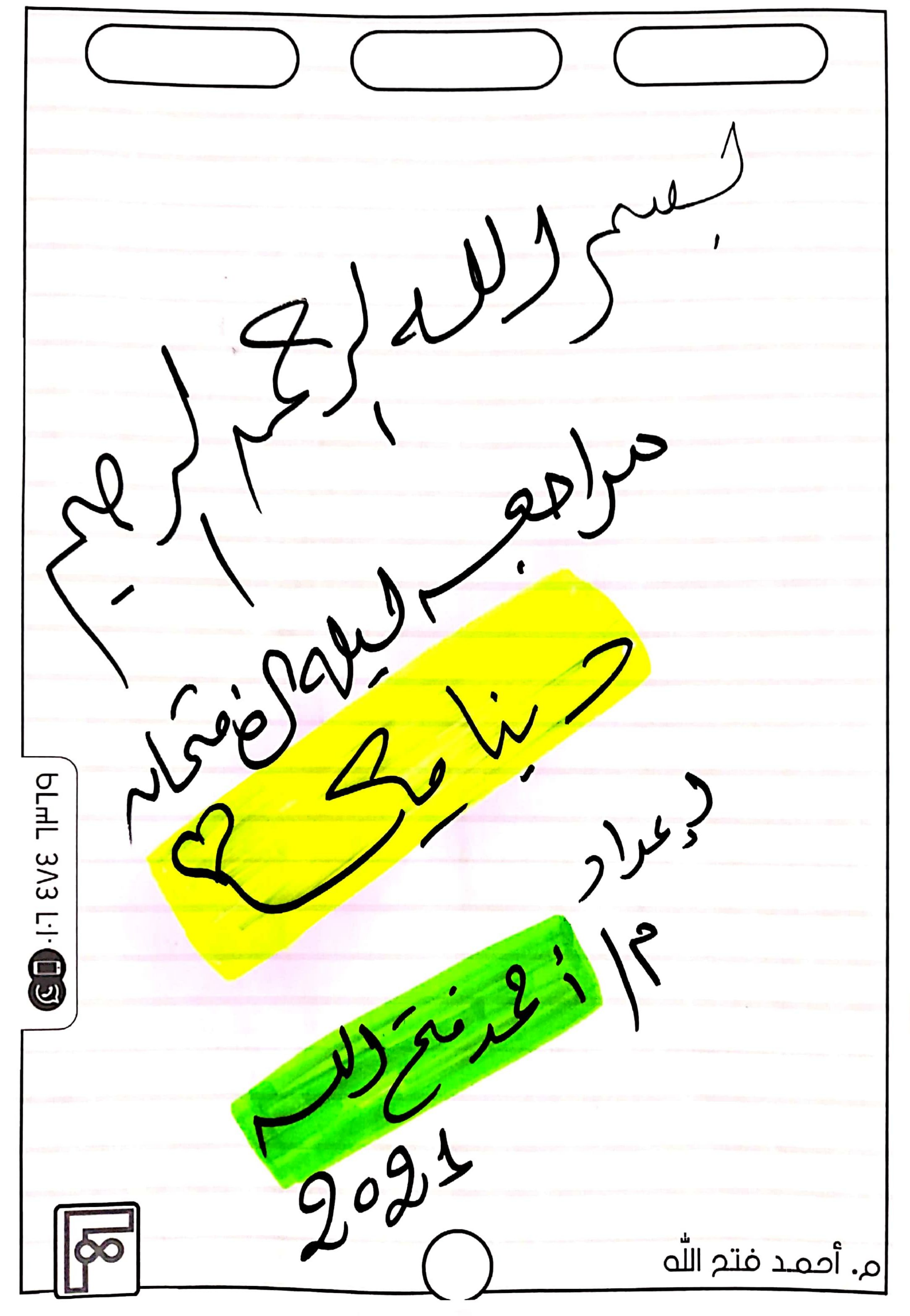

بسم الله الرحمن الرحيم
مراجعة ليلة الامتحان
ديناميكا
إعداد
م/ أحمد فتح الله
2021
م. أحمد فتح الله

ملخص لأهم ما سبقت دراسته في السنوات السابقة :-

- في حالة الحركة المنتظمة ($ج = 0$) يكون :

$\overrightarrow{ف} = ن \overrightarrow{ع}$ أي أنه :

$ف = ن ع$ ، $ع = \frac{ف}{ن}$ ، $ن = \frac{ف}{ع}$

- قوانين الحركة المنتظمة التغير

($ج$ = مقدار ثابت) :

(1) $ع = ع_. + ج ن$

(2) $ف = ع_. ن + \frac{1}{2} ج ن^2$

(3) $ع^2 = ع_.^2 + 2 ج ف$

وفي حالة الحركة الرأسية :

(1) $ع = ع_. + د ن$

(2) $ف = ع_. ن + \frac{1}{2} د ن^2$

(3) $ع^2 = ع_.^2 + 2 د ف$

حيث عجلة الجاذبية الأرضية $د = 9,8$ م/ث^2

أو 980 سم/ث^2 ما لم يذكر خلاف ذلك

في حالة حركة الجسم لأعلى تكون

إشارة عجلة الجاذبية الأرضية $د$ سالبة

* متجه السرعة النسبية للجسم م

بالنسبة إلى الجسم ب هو

$\overrightarrow{ع}_{م ب} = \overrightarrow{ع}_م - \overrightarrow{ع}_ب$

أهم نقاط الديناميكا للصف الثالث الثانوي :-

- تفاضل الدوال المتجهة :

* الحركة الخطية : هي حركة جسيم في خط مستقيم .

* متجه الموضع ($\overrightarrow{س}$) : هو قطعة مستقيمة موجهة بداية نقطة الأصل "و" ونهايتها موضع الجسم .

* متجه الإزاحة ($\overrightarrow{ف}$) : هو التغير في متجه الموضع من الموضع الابتدائي $\overrightarrow{س}_.$ إلى الموضع النهائي $\overrightarrow{س}$

أي أن : $\overrightarrow{ف} = \overrightarrow{س} - \overrightarrow{س}_.$

* متجه السرعة ($\overrightarrow{ع}$) هو معدل التغير في متجه الموضع بالنسبة للزمن .

أي أن : $\overrightarrow{ع} = \frac{د \overrightarrow{س}}{د ن}$ ،

$\because \overrightarrow{ف} = \overrightarrow{س} - \overrightarrow{س}_.$ ، $\overrightarrow{س}_.$ متجه ثابت

$\therefore \overrightarrow{ع} = \frac{د \overrightarrow{ف}}{د ن}$ = ميل المماس لمنحنى (الإزاحة - الزمن)

* متجه العجلة ($\overrightarrow{ج}$) : هو معدل التغير في متجه السرعة بالنسبة للزمن .

أي أن :- $\overrightarrow{ج} = \frac{د \overrightarrow{ع}}{د ن}$ = ميل المماس لمنحنى (السرعة - الزمن) ،

$\because \overrightarrow{ع} = \frac{د \overrightarrow{ف}}{د ن}$

$\therefore \overrightarrow{ج} = \frac{د \left(\frac{د \overrightarrow{ف}}{د ن} \right)}{د ن} = \frac{د^2 \overrightarrow{ف}}{د ن^2}$

م. أحمد فتح الله

ومن قاعدة السلسلة: ∴ جـ =

$$\frac{دع}{دن} = \frac{دع}{دس} \times \frac{دس}{دن} = ع\,\frac{دع}{دس}$$

تكملة تلخيص القياسات الجبرية وتلخيص ما سبق في التالي:

(1) $ف = س - س_.$

(2) $ع = \frac{دف}{دن} = \frac{دس}{دن}$

(3) $جـ = \frac{دع}{دن} = \frac{د^2س}{دن^2} = \frac{د^2ف}{دن^2} = ع\,\frac{دع}{دس}$

تكامل الدوال المتجهة:

* $\because جـ = \frac{دع}{دن} \quad \therefore \int جـ\, دن = \int دع$

$$\therefore ع = \int جـ\, دن$$

وباستخدام التكامل المحدد:

$\therefore \int_{ع_.}^{ع} دع = \int_{.}^{ن} جـ\, دن$

$$\therefore ع - ع_. = \int_{.}^{ن} جـ\, دن$$

* $\because ع = \frac{دس}{دن} \quad \therefore \int ع\, دن = \int دس$

$$\therefore س = \int ع\, دن$$

وباستخدام التكامل المحدد:

$\therefore \int_{س_.}^{س} دس = \int_{.}^{ن} ع\, دن$

$$\therefore س - س_. = ف = \int_{.}^{ن} ع\, دن$$

* $\because جـ = ع\,\frac{دع}{دس}$

$\therefore \int جـ\, دس = \int ع\, دع$

وباستخدام التكامل المحدد:

$\therefore \int_{ع_.}^{ع} ع\, دع = \int_{س_.}^{س} جـ\, دس$

$$\therefore \frac{1}{2}(ع^2 - ع_.^2) = \int_{س_.}^{س} جـ\, دس$$

التكامل المحدد والمساحة المحصورة بين المنحنى ومحور السينات:

$\int_{أ}^{ب} د(س)\, دس$ = مساحة شبه المنحرف أ ب جـ د

$\int_{أ}^{ب} د(س)\, دس$ = مساحة Δ و ب هـ - مساحة Δ أ و جـ

أي أن: التكامل المحدد = مساحة الجزء المحصور أعلى محور السينات - مساحة الجزء المحصور أسفل محور السينات.

ملاحظات:

(1) في النظام الدولي تحسب معيار الإزاحة (بالمتر) ومعيار متجه السرعة بوحدة (م/ث) ومعيار متجه العجلة بوحدة (م/ث/ث) أو (م/ث²)

(2) السرعة كمية قياسية تساوي معيار متجه السرعة.

أي أنه: ←

م. أحمد فتح الله

السرعة $= \|\vec{ع}\| = \|\frac{د \vec{س}}{د ن}\| = \|\frac{د \vec{ف}}{د ن}\|$ أو

السرعة $= |ع| = |\frac{د س}{د ن}| = |\frac{د ف}{د ن}|$

٣) إذا كان موضع الجسم عند بداية قياس الزمن عند نقطة الأصل فإن: $\vec{س}_٠ = \vec{٠}$ ويكون: $\vec{س} = \vec{ف}$

٤) معيار الإزاحة هو طول القطعة المستقيمة الموجهة من نقطة البداية إلى نقطة النهاية بصرف النظر عن المسار الذي تحرك فيه الجسم أما المسافة الكلية فهي كمية قياسية موجبة تساوي طول المسار الذي يسلكه الجسم أثناء حركته مع العلم أن معيار الإزاحة $\leq$ المسافة الكلية.

٥) السرعة المتوسطة $= \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}}$

أما متجه السرعة المتوسطة $= \frac{\text{الإزاحة النهائية}}{\text{الزمن الكلي}}$

٦) إذا وصل الجسيم إلى أقصى بعد فإن ع = صفر

٧) إذا تحرك الجسيم (بأقصى سرعة) أو بسرعة منتظمة فإن: جـ = صفر

٨) إذا عاد الجسيم إلى موضعه الأصلي فإن ف = صفر

← الحركة المتسارعة والحركة التقصيرية في خط مستقيم:

إتجاه السرعة دائماً في نفس إتجاه الحركة أما إتجاه العجلة فإنه:

١) إما في نفس إتجاه الحركة وعندها تكون الحركة متسارعة.

٢) أو في عكس إتجاه الحركة وعندها تكون الحركة تقصيرية.

أي أن:

إذا كان ع جـ > ٠ "لهما نفس الإشارة" فإن الحركة متسارعة

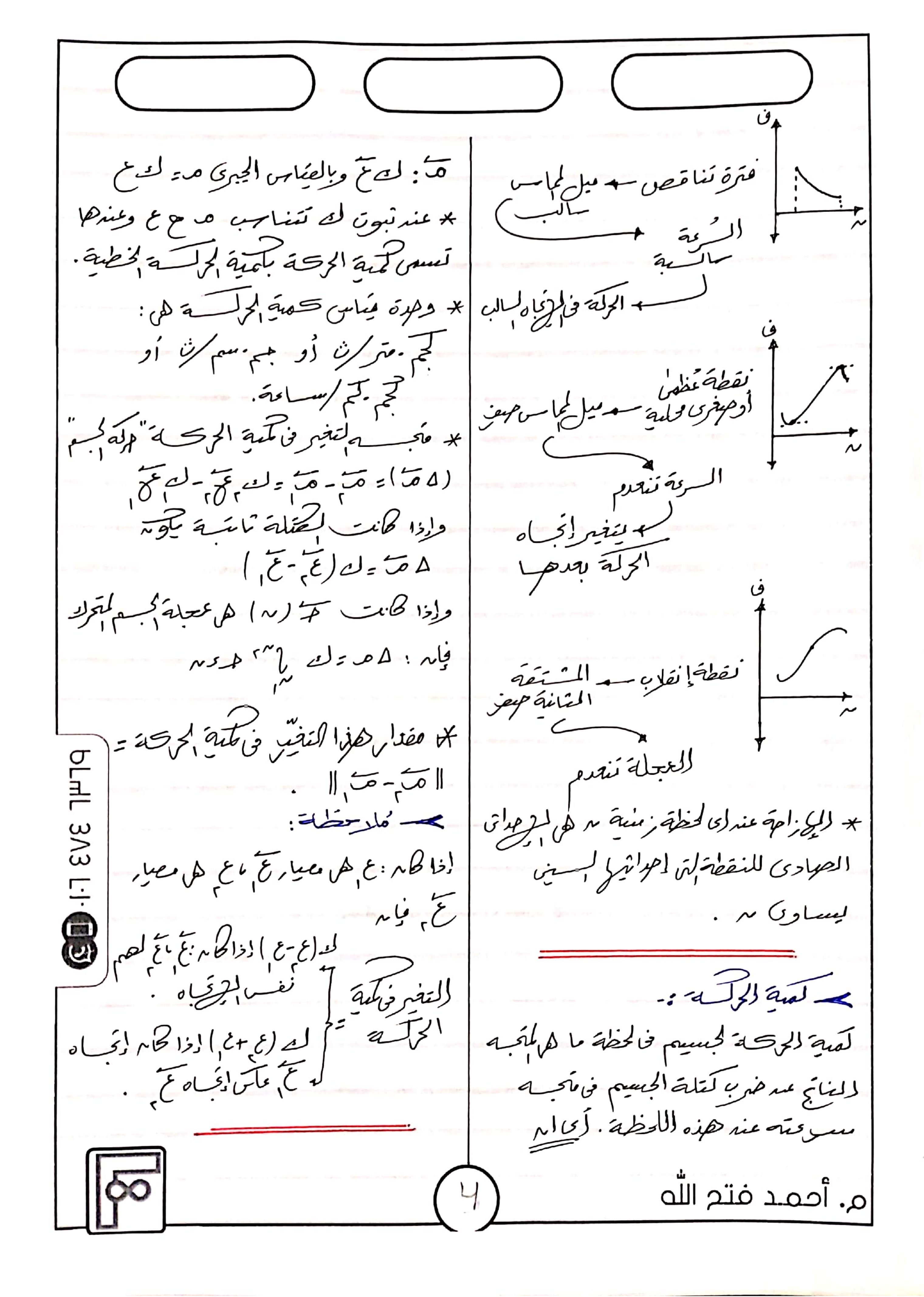
، إذا كان ع جـ < ٠ "متضادتين في الإشارة" فإن الحركة تقصيرية

← منحنى (الإزاحة - الزمن):

ف

ن

فترة تزايد ← ميل المماس موجباً ← السرعة موجبة ← الحركة في الاتجاه الموجب



* الإزاحة عند أي لحظة زمنية $ن$ هي الإحداثي الصادي للنقطة التي إحداثيها السيني يساوي $ن$.

كمية الحركة :-

كمية الحركة لجسيم في لحظة ما هي المتجه الناتج عن ضرب كتلة الجسيم في متجه سرعته عند هذه اللحظة. أي أن

$\vec{م} = ك \vec{ع}$ وبالقياس الجبري $م = ك ع$

* عند ثبوت $ك$ تتناسب $م$ مع $ع$ وعندها تسمى كمية الحركة بكمية الحركة الخطية.
* وحدة قياس كمية الحركة هي: كجم.متر/ث أو جم.سم/ث أو كجم.كم/ساعة.
* متجه التغير في كمية الحركة "حركة الجسم"

$(\Delta \vec{م}) = \vec{م}_2 - \vec{م}_1 = ك_2 \vec{ع}_2 - ك_1 \vec{ع}_1$

وإذا كانت الكتلة ثابتة يكون

$\Delta \vec{م} = ك(\vec{ع}_2 - \vec{ع}_1)$

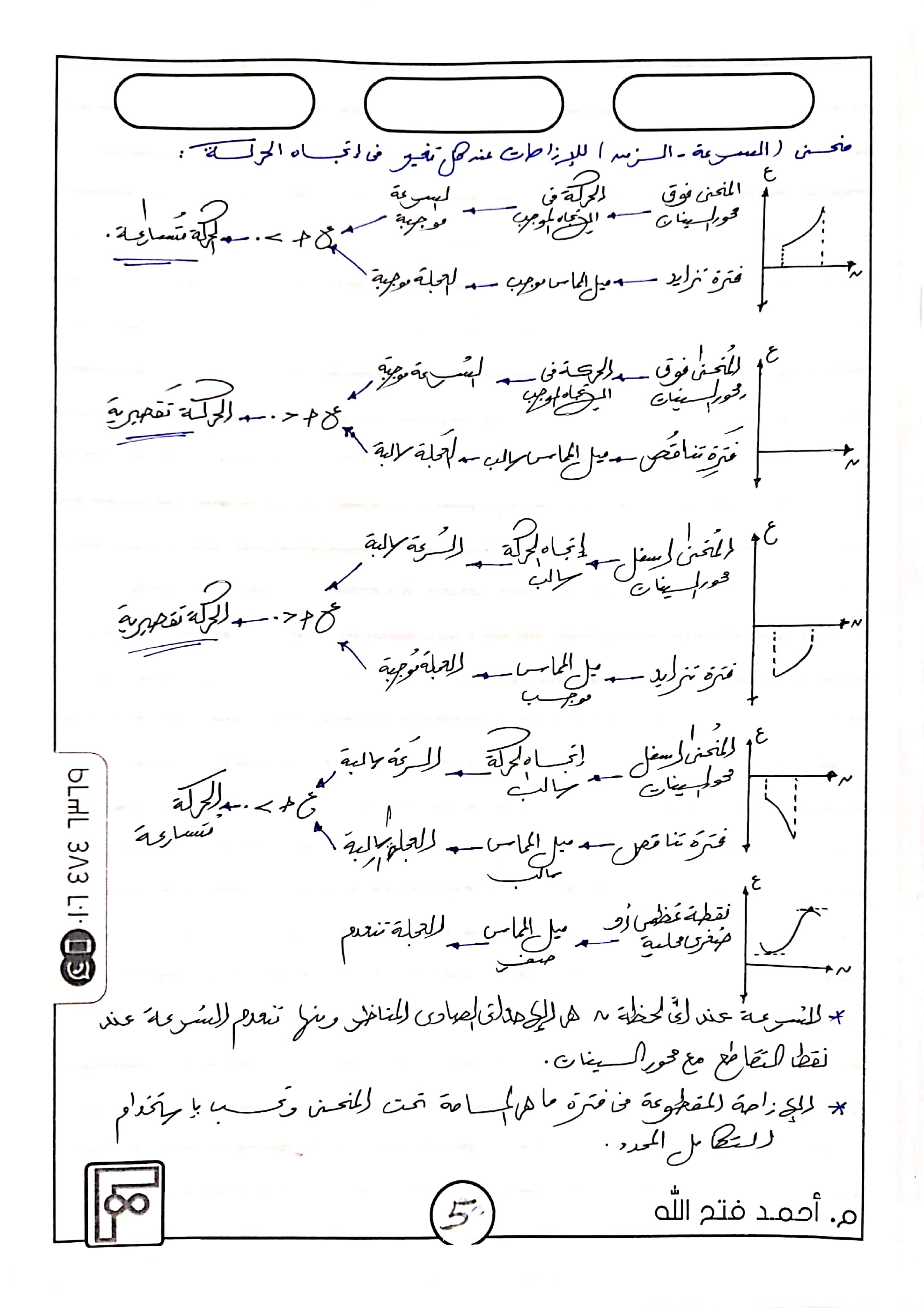
وإذا كانت $\vec{ج}(ن)$ هي عجلة الجسم المتحرك فإن: $\Delta م = ك \int_{ن_1}^{ن_2} ج \, د ن$

* مقدار هذا التغير في كمية الحركة $= \| \vec{م}_2 - \vec{م}_1 \|$.

ملاحظة:

إذا كان: $ع_1$ هي معيار $\vec{ع}_1$، $ع_2$ هي معيار $\vec{ع}_2$ فإن

التغير في كمية الحركة =
- $ك(ع_2 - ع_1)$ إذا كان $\vec{ع}_1$، $\vec{ع}_2$ لهم نفس الاتجاه.
- $ك(ع_2 + ع_1)$ إذا كان اتجاه $\vec{ع}_2$ عكس اتجاه $\vec{ع}_1$.



منحنى (السرعة - الزمن) للإزاحات عندما تغير في اتجاه الحركة :

المنحنى فوق محور السينات ← الحركة في الاتجاه الموجب ← السرعة موجبة

فترة تزايد ← ميل المماس موجب ← العجلة موجبة

ع × ج > ٠ ← الحركة متسارعة.

المنحنى فوق محور السينات ← الحركة في الاتجاه الموجب ← السرعة موجبة

فترة تناقص ← ميل المماس سالب ← العجلة سالبة

ع × ج < ٠ ← الحركة تقصيرية

المنحنى أسفل محور السينات ← اتجاه الحركة سالب ← السرعة سالبة

فترة تزايد ← ميل المماس موجب ← العجلة موجبة

ع × ج < ٠ ← الحركة تقصيرية

المنحنى أسفل محور السينات ← اتجاه الحركة سالب ← السرعة سالبة

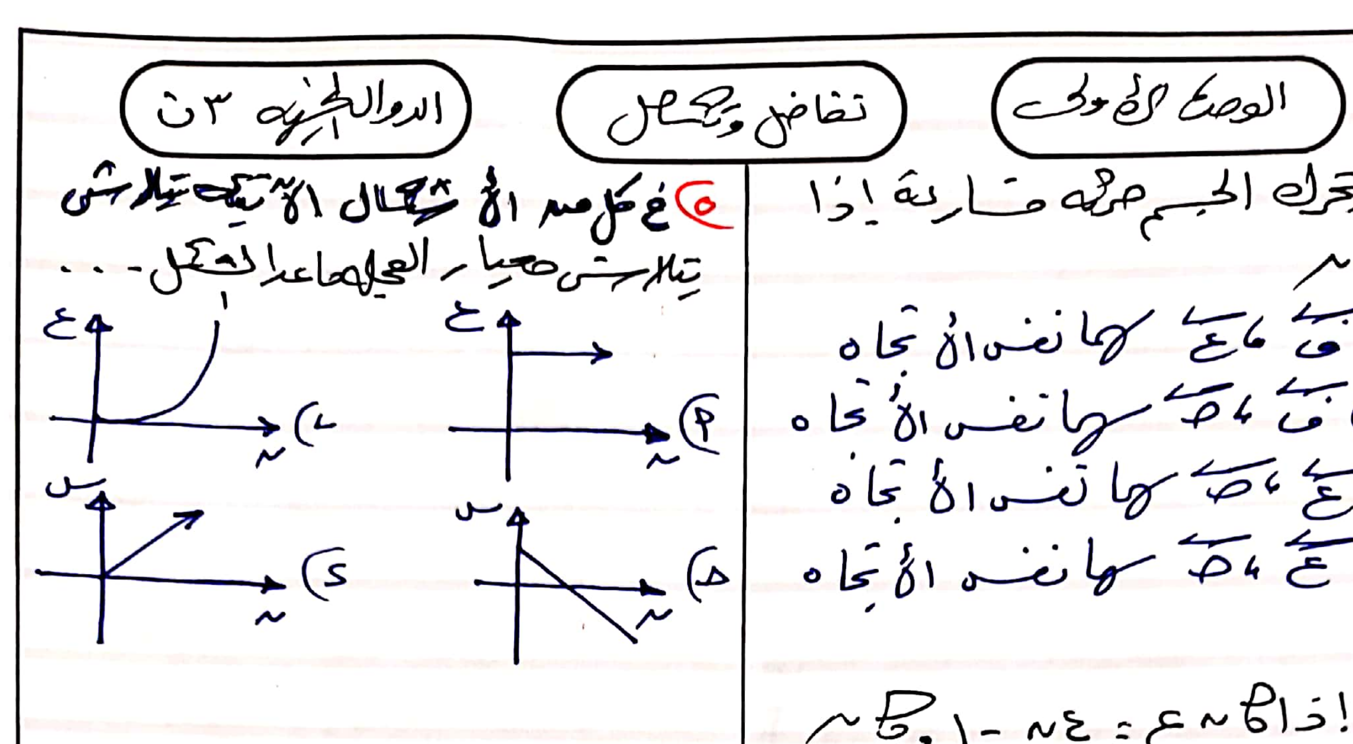
فترة تناقص ← ميل المماس سالب ← العجلة سالبة

ع × ج > ٠ ← الحركة متسارعة

نقطة عظمى أو صغرى محلية ← ميل المماس صفر ← العجلة تنعدم

* السرعة عند أي لحظة ن هي الإحداثي الصادي المناظر ومنها تنعدم السرعة عند نقط التقاطع مع محور السينات.

* الإزاحة المقطوعة في فترة ما هي المساحة تحت المنحنى وتحسب باستخدام التكامل المحدد.



١) يتحرك الجسم حركة متسارعة إذا كان

أ) $\vec{ف}$ ، $\vec{ع}$ لهما نفس الاتجاه
ب) $\vec{ف}$ ، $\vec{ج}$ لهما نفس الاتجاه
ج) $\vec{ع}$ ، $\vec{ج}$ لهما نفس الاتجاه
د) $\vec{ع}$ ، $\vec{ج}$ لهما نفس الاتجاه

٢) إذا كان ع = ٤ن - ١ وكان ف(٠) = ٣ فإن ف = ...

أ) ٣   ب) ٤   ج) ٥   د) ٦

٣) جسم يتحرك في خط مستقيم يبدأ حركته من نقطة ثابتة (و) على خط مستقيم بحيث كان القياس الجبري لعجلته جـ معطى بدلالة القياس الجبري لموضعه س بالعلاقة جـ = ٢س + ٥ع² إذا كانت سرعة الجسم الابتدائية ٢م/ث فإن ع = ... عندما س = ١

أ) ±٤   ب) ١٦   ج) ١٢   د) ±٢√٣

٤) إذا كان ف = ٥ + ٦ن - ن² وكان ||$\vec{ع}$|| = ٤ فإن ن = ...

أ) ٢ ، ٣   ب) ٣ ، ٤   ج) ٢ ، ٤   د) ١ ، ٥

٥) في كل من الأشكال الآتية تمثيلات بيانية، أي التمثيلات صحيحًا للجسم الذي عجلته ......

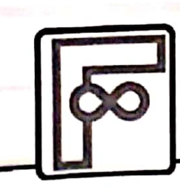
أ)   ب)   ج)   د)

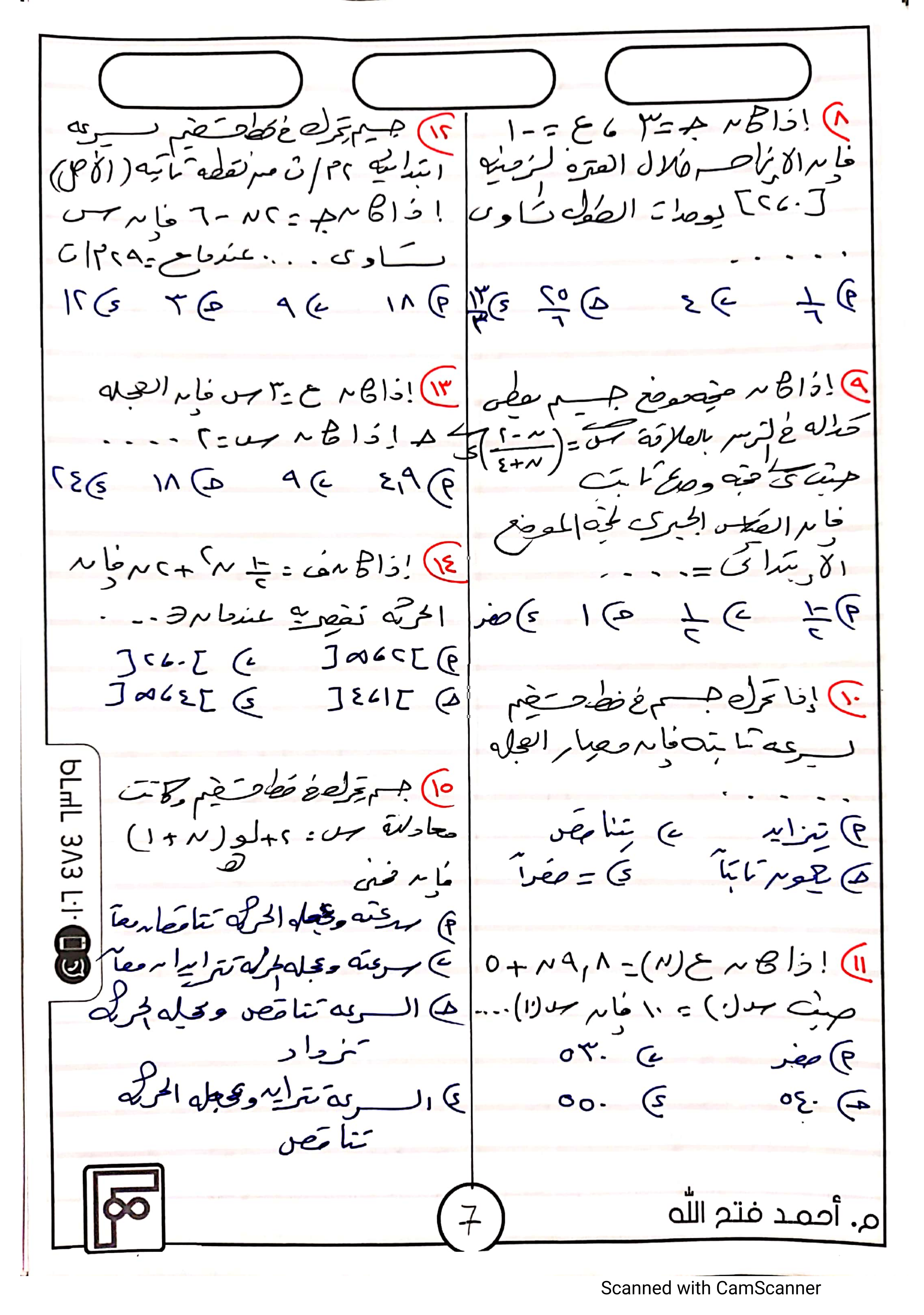
٦) التفسير الهندسي لميل منحنى الموضع لجسم يتحرك في خط مستقيم يعرف ......

أ) الإزاحة   ب) المسافة
ج) متجه السرعة   د) متجه العجلة

٧) يتحرك جسم في خط مستقيم بسرعة ع = (٦ن - ٢ن²) سم/ث فإذا بدأ الجسم حركته عندما كان على بعد ٣ سم يسار نقطة ثابتة (و) على الخط المستقيم في بداية الحركة فإن موضع الجسم بالسم بعد مرور ثانيتين من بدء الحركة يساوي ......

أ) ٨   ب) ١١
ج) ١٢   د) ١٩





٨) إذا كان جـ = ٣ ، ع = -١ فإن الإزاحة خلال الفترة الزمنية [٠ ، ٢] بوحدات الطول تساوي .....

أ) $\frac{1}{6}$ ب) ٤ ج) $\frac{25}{6}$ د) $\frac{13}{3}$

٩) إذا كان متجه موضع جسم يتحرك في الترتيب بالعلاقة $\vec{س} = \left(\frac{ن-٢}{ن+٤}\right) ى$ حيث ى متجه وحدة ثابت فإن العجلة الجبرية لحظة الموضع الابتدائي = ...

أ) $-\frac{1}{2}$ ب) $\frac{1}{2}$ ج) ١ د) صفر

١٠) إذا تحرك جسم في خط مستقيم بسرعة ثابتة فإن معيار العجلة .....

أ) تتزايد ب) تتناقص
ج) يكون ثابتاً د) = صفراً

١١) إذا كان ع(ن) = ٩,٨ن + ٥ حيث س(٠) = ١٠ فإن س(١٠) .....

أ) صفر ب) ٥٣٠
ج) ٥٤٠ د) ٥٥٠

١٢) جسم يتحرك في خط مستقيم بسرعة ابتدائية ٣٢ م/ث من نقطة ثابتة (الأصل) إذا كان جـ = ٢ن - ٦ فإن س تساوي ..... عندما ع = ٢٩ م/ث

أ) ١٨ ب) ٩ ج) ٣ د) ١٢

١٣) إذا كان ع = ٣س فإن العجلة ..... إذا كان س = ٢

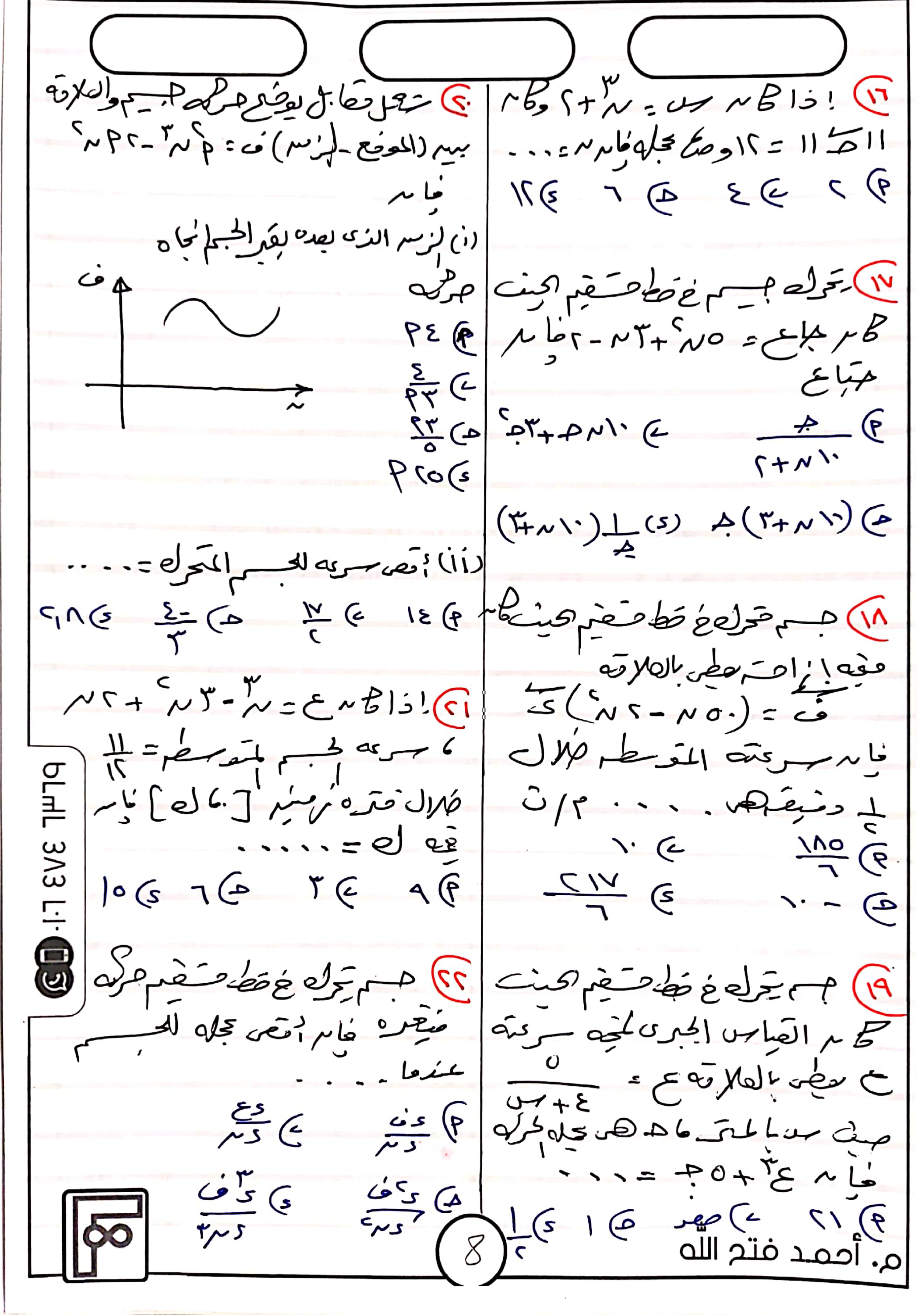
أ) ٤,٩ ب) ٩ ج) ١٨ د) ٢٤

١٤) إذا كان ف = $\frac{1}{2}$ ن^3 + ٢ن فإن الحركة تقصيرية عندما ن ∈ .....

أ)]٢ ، ∞[ب)]٠ ، ٢[
ج)]١ ، ٤[د)]٤ ، ∞[

١٥) جسم يتحرك في خط مستقيم وكانت معادلة س: س = ٢ + لو$_{هـ}$(ن + ١) فإن في:

أ) سرعته وعجلة الحركة تتناقصان معاً
ب) سرعته وعجلة الحركة تتزايدان معاً
ج) السرعة تتناقص وعجلة الحركة تزداد
د) السرعة تتزايد وعجلة الحركة تتناقص



(١٦) إذا كانت س = $ن^{٣} + ٢$ وكانت ١١ص = ١٢ وصفر عجلة فإن ن = ...

أ) ٢ ب) ٤ جـ) ٦ د) ١٢

(١٧) يتحرك جسم في خط مستقيم بحيث كان جا ع = $٥ن^{٢} + ٣ن - ٢$ فإن جتا ع

أ) $\frac{جـ}{١٠ن + ٢}$ ب) $١٠ن جـ + ٣جـ^{٢}$

جـ) (١٠ن + ٣) جـ (د) $\frac{١}{جـ}$ (١٠ن + ٣)

(١٨) جسم يتحرك في خط مستقيم بحيث كانت إزاحته معطاة بالعلاقة ف = $(٥٠ن - ٢ن^{٢})$ ي فإن سرعته المتوسطة خلال $\frac{١}{٢}$ دقيقة .... م/ث

أ) $\frac{١٨٥}{٦}$ ب) ١٠

جـ) -١٠ د) $\frac{٢١٧}{٦}$

(١٩) جسم يتحرك في خط مستقيم بحيث كان القياس الجبري لمتجه سرعته ع معطى بالعلاقة ع = $\frac{٥}{٤ + س}$ حيث س مسافة هي ... حركته فإن $ع^{٣} + ٥جـ$ = ...

أ) ٢١ ب) صفر جـ) ١ د) $\frac{١}{٢}$

(٢٠) الشكل المقابل يوضح حركة الجسم والعلاقة بين (الموضع - الزمن) ف = $م ن^{٣} - ٢م ن^{٢}$ فإن

(i) الزمن الذي بعده يغير الجسم اتجاه حركته

أ) ٤م ب) $\frac{٤}{٣م}$ جـ) $\frac{٣م}{٥}$ د) ٢٥م

(ii) أقصى سرعة للجسم المتحرك = ...

أ) ١٤ ب) $\frac{٧}{٢}$ جـ) $\frac{-٤}{٣}$ د) ٢,٨

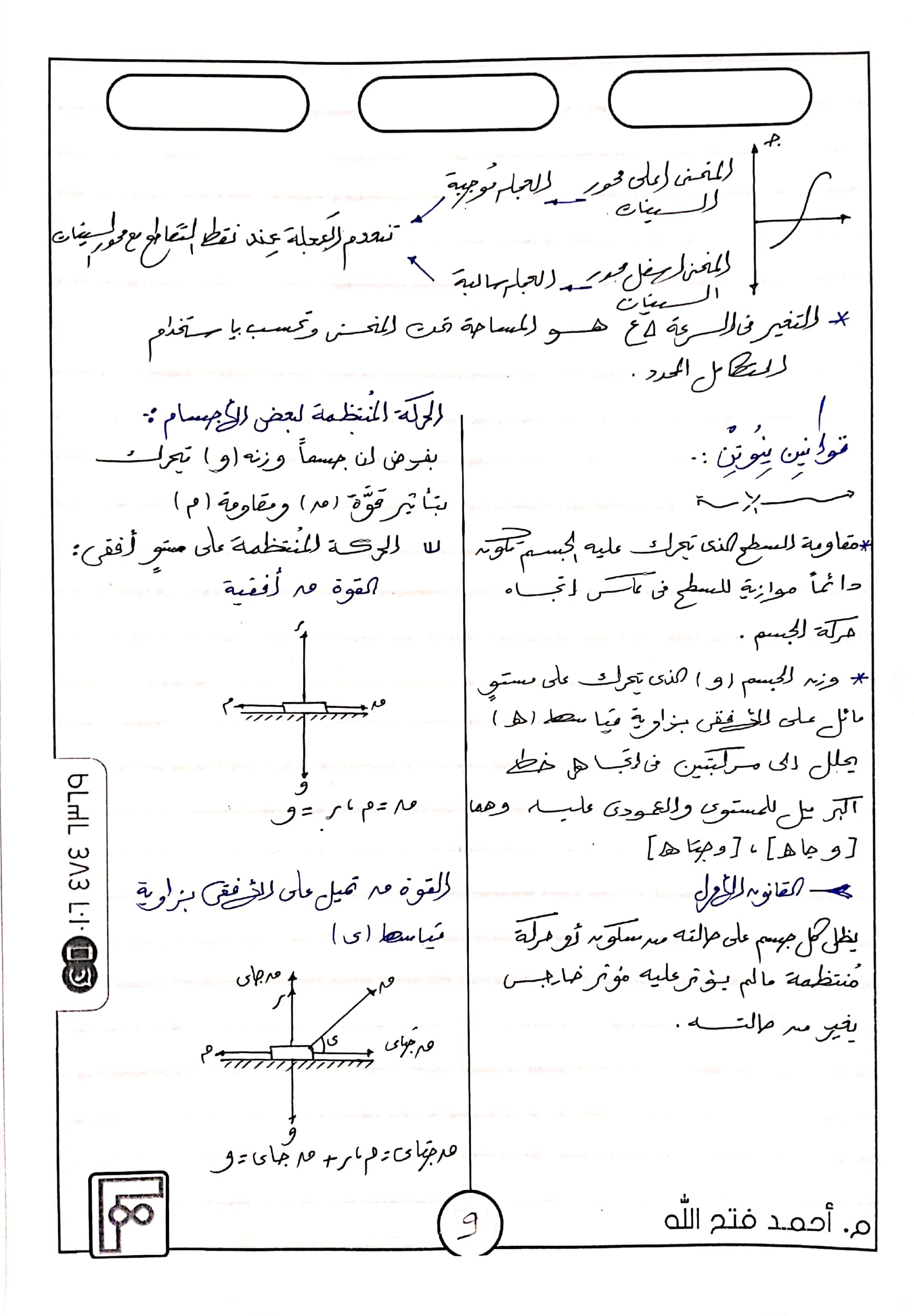
(٢١) إذا كانت ع = $ن^{٣} - ٣ن^{٢} + ٢ن$ ، سرعة الجسم المتوسطة = $\frac{١١}{١٢}$ خلال فترة زمنية [٠، ك] فإن قيمة ك = ...

أ) ٩ ب) ٣ جـ) ٦ د) ١٥

(٢٢) جسم يتحرك في خط مستقيم حركة متغيرة فإن أقصى عجلة للجسم عندما .....

أ) $\frac{دف}{دن}$ ب) $\frac{دع}{دن}$

جـ) $\frac{د^{٢}ف}{دن^{٢}}$ د) $\frac{د^{٣}ف}{دن^{٣}}$



- المنحنى أعلى محور السينات ← العجلة موجبة
- المنحنى أسفل محور السينات ← العجلة سالبة

تنعدم العجلة عند نقط التقاطع مع محور السينات

* التغير في السرعة Δع هو المساحة تحت المنحنى وتحسب باستخدام التكامل المحدد.

قوانين نيوتن :.

* مقاومة السطح الذى يتحرك عليه الجسم تكون دائماً موازية للسطح فى عكس اتجاه حركة الجسم.
* وزن الجسم (و) الذى يتحرك على مستوٍ مائل على الأفقى بزاوية قياسها (هـ) يحلل إلى مركبتين فى اتجاهى خط أكبر ميل للمستوى والعمودى عليه وهما [و جا هـ] ، [و جتا هـ]

القانون الأول

يظل كل جسم على حالته من سكون أو حركة منتظمة ما لم يؤثر عليه مؤثر خارجى يغير من حالته.

الحركة المنتظمة لبعض الأجسام :.

بفرض أن جسماً وزنه (و) يتحرك بتأثير قوة (ق) ومقاومة (م)

① الحركة المنتظمة على مستوٍ أفقى:

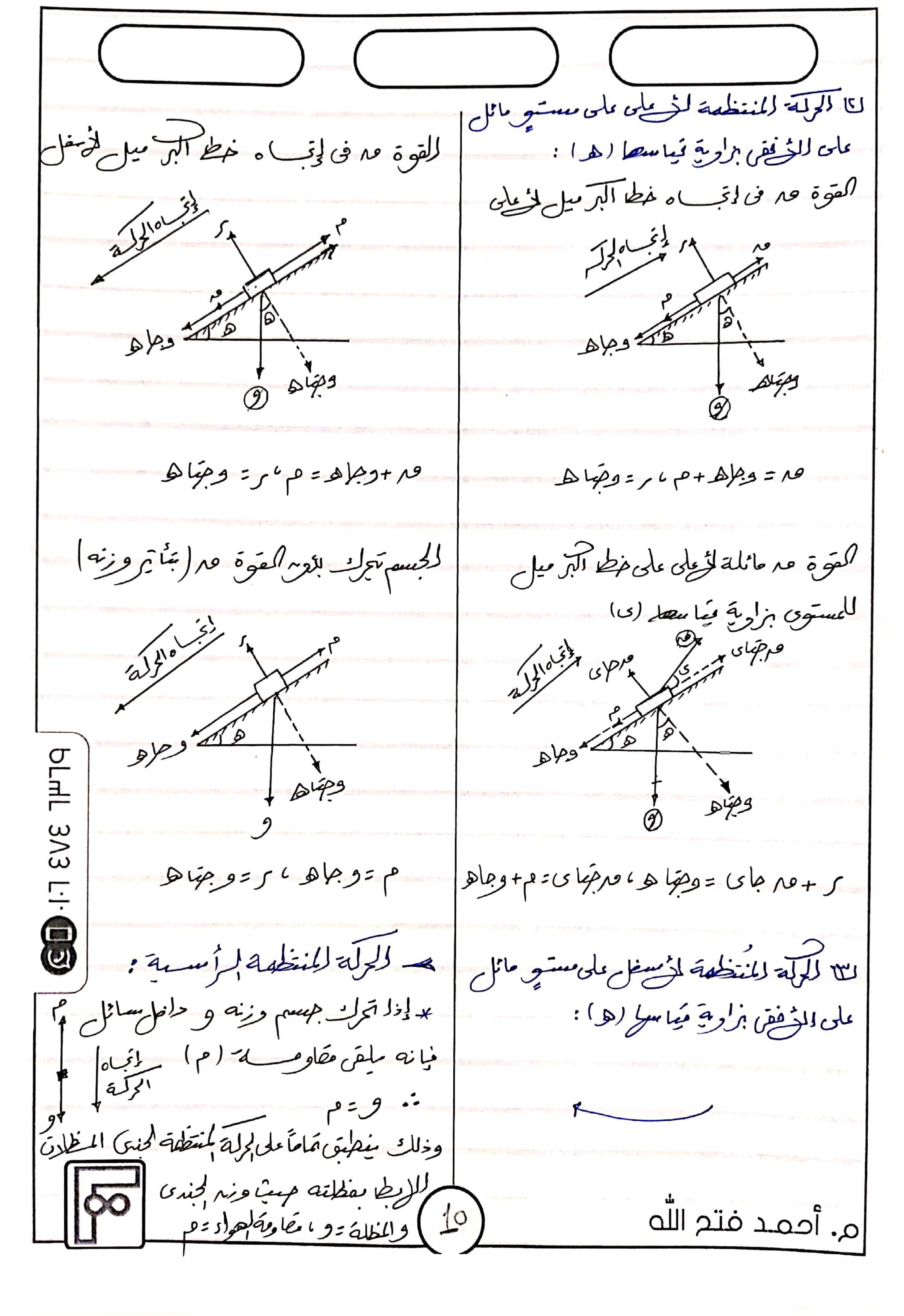
القوة ق أفقية

ق = م ، ر = و

القوة ق تميل على الأفقى بزاوية قياسها (ى)

ق جتا ى = م ، ر + ق جا ى = و

م. أحمد فتح الله



٢) الحركة المنتظمة لأعلى على مستوٍ مائل على الأفقي بزاوية قياسها (هـ) :
القوة ق في اتجاه خط أكبر ميل لأعلى
ق = وجاهـ + م ، ر = وجتاهـ
القوة ق مائلة لأعلى على خط أكبر ميل للمستوى بزاوية قياسها (ى)
ر + ق جاى = وجتاهـ ، ق جتاى = م + وجاهـ
٣) الحركة المنتظمة لأسفل على مستوٍ مائل على الأفقي بزاوية قياسها (هـ) :
القوة ق في اتجاه خط أكبر ميل لأسفل
ق + وجاهـ = م ، ر = وجتاهـ
الجسم يتحرك بدون القوة ق (بتأثير وزنه)
م = وجاهـ ، ر = وجتاهـ
الحركة المنتظمة الرأسية :
* إذا تحرك جسم وزنه و داخل سائل فإنه يلقى مقاومة (م)
∴ و = م
وذلك ينطبق تماماً على الحركة المنتظمة لجندي المظلات المرتبط بمظلته حيث وزن الجندي والمظلة = و ، مقاومة الهواء = م
م. أحمد فتح الله
١٥

ملاحظات :-

١) إذا كان الجسم يتحرك بأقصى سرعة معنى ذلك أنه يتحرك حركة منتظمة أي أن : جـ = صفر

٢) إذا أوقفت سيارة محركها فإن : ق = صفر

٣) المقاوِمة الكلية = المقاومة لتحرك الحمولة بالسطح.

٤) في حالة الحركة الرأسية لطائرة هيليكوبتر يكون اتجاه القوة (ق) دائماً إلى أعلى في حالتي الصعود والهبوط.

٥) إذا كان الجسم يتحرك تحت تأثير مقاومة (م) تتناسب طردياً مع السرعة (ع) أي أن : م ∝ ع فإن :

م = م ع حيث م ثابت ، $\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1}{ع_2}$

٦) إذا كان الجسم يتحرك تحت تأثير مقاومة (م) تتناسب طردياً مع مربع السرعة (ع) أي أن م ∝ ع²

فإن : م = م ع² حيث م ثابت ،

$\frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1^2}{ع_2^2}$.

القانون الثاني

معدل التغير في كمية الحركة لجسم بالنسبة للزمن يتناسب مع القوة المحدثة له ، ويكون في اتجاهها.

الصورة العامة الرياضية للقانون الثاني لنيوتن هي :- $\frac{د}{د ن}$ (ك ع) = ق

وفي حالة ثبوت الكتلة يكون : ق = ك × $\frac{د ع}{د ن}$ وبالقياس الجبري ق = ك جـ حيث ق هي القوة المحدثة للحركة أي محصلة مجموعة القوى المؤثرة على الجسم.

العلاقة بين وحدات القوة.

نيوتن ← (× $(10)^5$) ← داين

نيوتن ← (× ٩,٨) ← ث.كجم

داين ← (× ٩٨٠) ← ث.جم

ث.كجم ← (× $(10)^3$) ← ث.جم

وحدات القوة

- الوحدات المطلقة :-

النيوتن : هو مقدار القوة التي إذا أثرت على كتلة = ١ كجم أكسبتها عجلة مقدارها ١ متر/ث².

الداين : هو مقدار القوة التي إذا أثرت على كتلة = ١ جم أكسبتها عجلة مقدارها ١ سم/ث².

- الوحدات التثاقلية :

م. أحمد فتح الله

* **الثقل كيلوجرام** : هو مقدار القوة التي إذا أثرت على كتلة = 1 كجم أكسبتها عجلة مقدارها 9,8 متر/ث²

* **الثقل جرام** : هو مقدار القوة التي إذا أثرت على كتلة = 1 جم أكسبتها عجلة مقدارها 980 سم/ث²

ملاحظات

1) إذا كانت (ك) ثابتة أثناء الحركة نستخدم القانون: ق = ك جـ أما إذا كانت (ك) متغيرة أثناء الحركة فنستخدم الصيغة العامة وهي:

$$\frac{د}{دن}(ك \vec{ع}) = \vec{ق}$$ وبالقياس الجبري $$\frac{د}{دن}(ك ع) = ق .$$

2) عند استخدام القانون ق = ك جـ يلزم أن تكون ق بالوحدات المطلقة.

3) الجسم الذي كتلته ك يكون وزنه (و) = { ك وحدة تثاقلية ، ك × د وحدة مطلقة }

مثال :- الجسم الذي كتلته 5 كجم يكون وزنه (و) = 5 ث.كجم = 5 × 9,8 = 49 نيوتن.

4) ∵ ق = ك جـ ∴ جـ = $\frac{ق}{ك}$ ∴ جـ ∝ $\frac{1}{ك}$ عند ثبوت ق

أي أن $\frac{جـ_1}{جـ_2} = \frac{ك_2}{ك_1}$

مثال :- إذا كانت النسبة بين كتلتي جسمين ساكنين هي 2 : 5 وأثرت في كل منهما قوة مقدارها ق فإن النسبة بين عجلتي حركتيهما هي 5 : 2

5) إذا تحرك جسم في خط مستقيم بعجلة منتظمة فإن
- محصلة القوى في اتجاه حركة الجسم = ك جـ
- محصلة القوى في الاتجاه العمودي عليه = صفر

وبصفة عامة معادلة الحركة هي:
القوى (التي مع الحركة) - القوى (التي ضد الحركة) = ك جـ .

6) إذا كان الجسم ثابت الكتلة وكان

ق دالة في الزمن ن

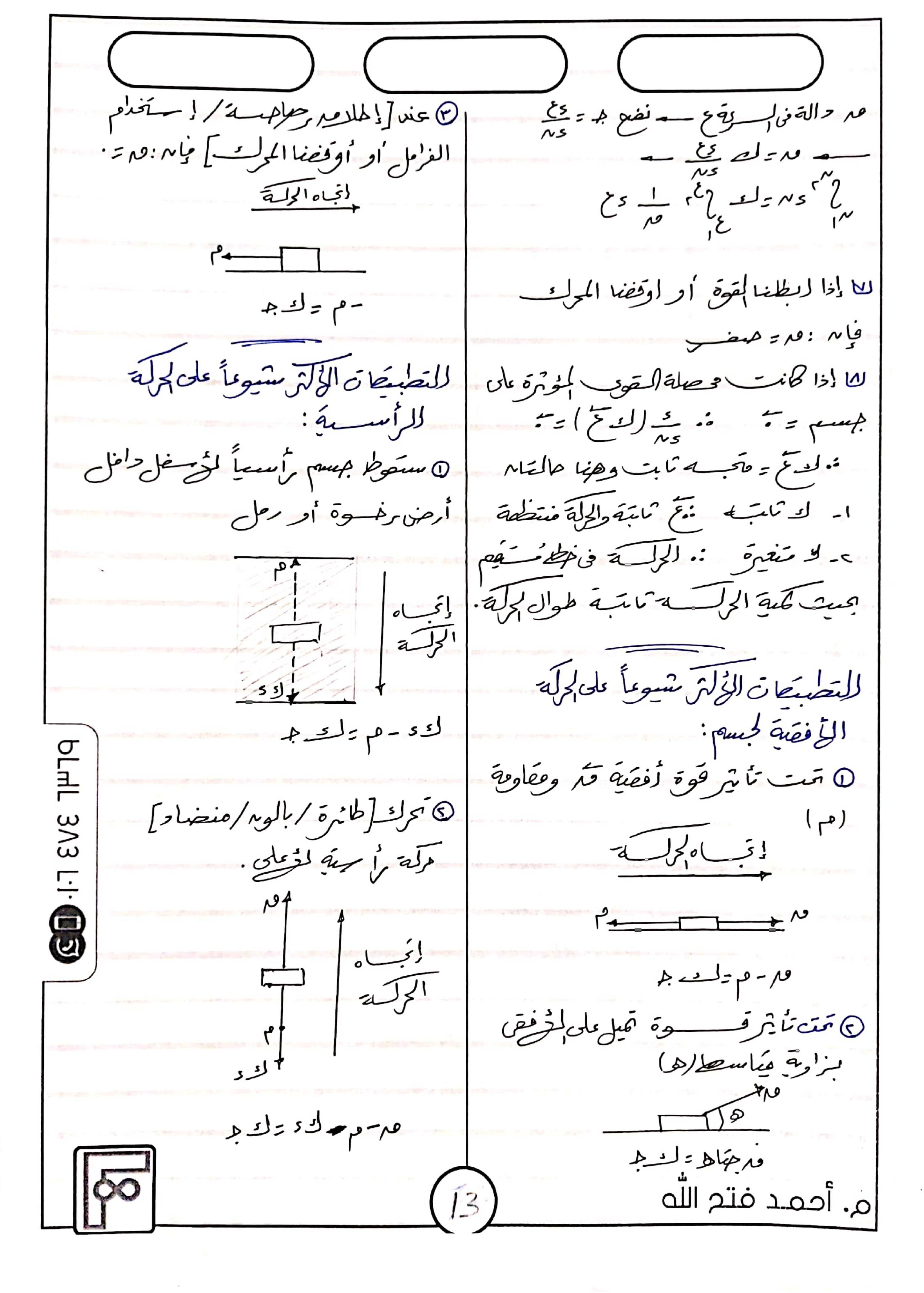
نضع جـ = $\frac{دع}{دن}$ ← ق = ك $\frac{دع}{دن}$

← $\int_{ن_1}^{ن_2} ق \, دن = ك \int_{ع_1}^{ع_2} دع$

ق دالة في الإزاحة ف

نضع جـ = ع $\frac{دع}{دف}$ ← ق = ك ع $\frac{دع}{دف}$

← $\int_{ف_1}^{ف_2} ق \, دف = ك \int_{ع_1}^{ع_2} ع \, دع$



ق د دالة في السرعة ع ← نضع $ج = \frac{دع}{دن}$

← $ق_د = ك \frac{دع}{دن}$ ←

$\int_{ن_1}^{ن_2} دن = ك \int_{ع_1}^{ع_2} \frac{1}{ق_د} دع$

7) إذا أبطلنا القوة أو أوقفنا المحرك

فإن: ق د = صفر

8) إذا كانت محصلة القوى المؤثرة على جسم = $\vec{0}$ ∴ $\frac{د}{دن}(ك \vec{ع}) = \vec{0}$

∴ $ك \vec{ع}$ = متجه ثابت وهنا حالتان

1- ك ثابتة ∴ $\vec{ع}$ ثابتة والحركة منتظمة

2- لا متغيرة ∴ الحركة في خط مستقيم بحيث كمية الحركة ثابتة طوال الحركة.

التطبيقات الأكثر شيوعاً على الحركة الأفقية لجسم:

1) تحت تأثير قوة أفقية ق ومقاومة (م)

ق - م = ك ج

2) تحت تأثير قوة تميل على الأفقي بزاوية قياسها (هـ)

ق جتا هـ = ك ج

3) عند [إطلاق رصاصة / استخدام الفرامل أو أوقفنا المحرك] فإن: ق د = ...

- م = ك ج

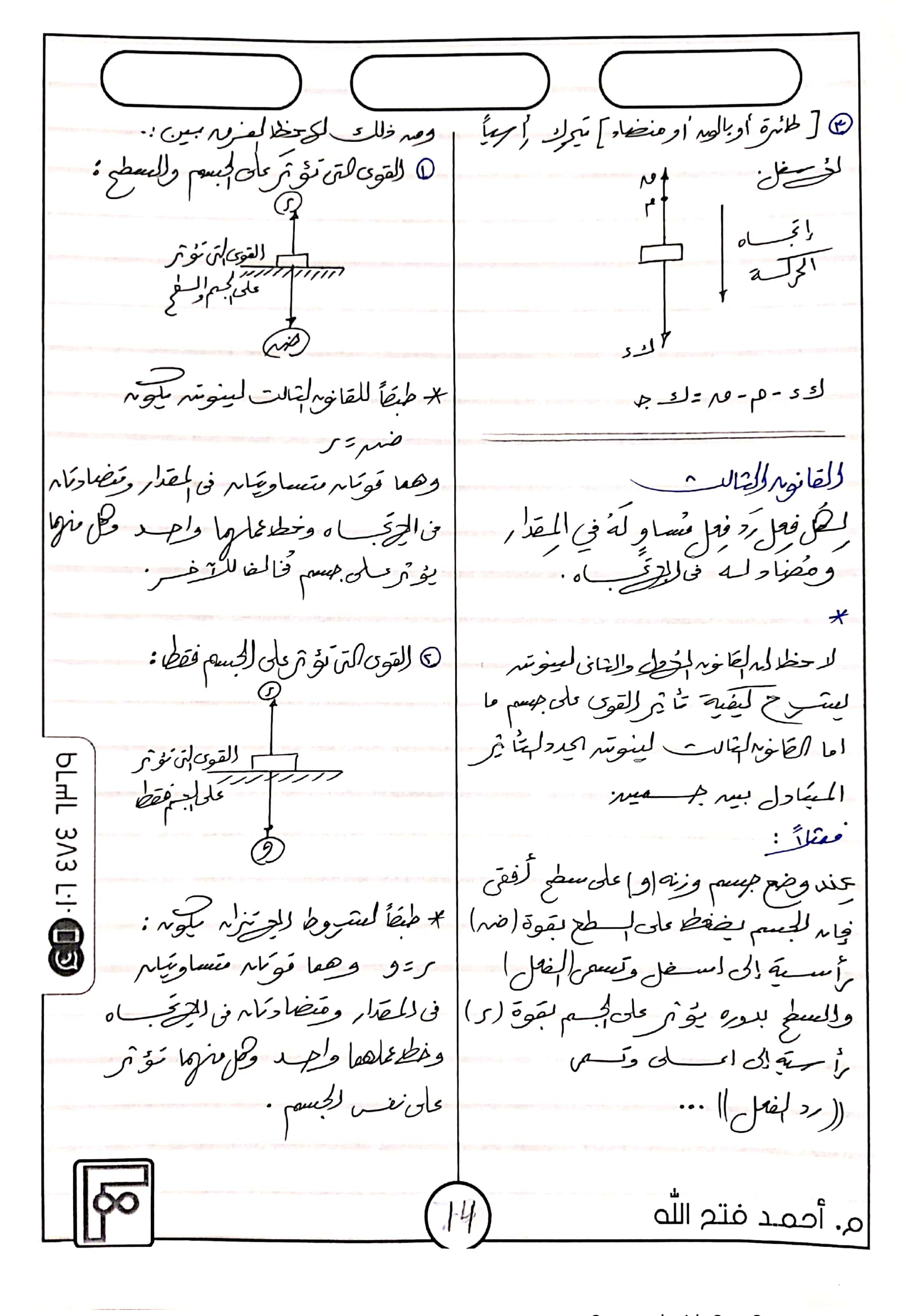
التطبيقات الأكثر شيوعاً على الحركة الرأسية:

1) سقوط جسم رأسياً لأسفل داخل أرض رخوة أو رمل

ك د - م = ك ج

2) تحرك [طائرة / بالون / منطاد] حركة رأسية لأعلى.

ق - م - ك د = ك ج



③ [طائرة أو بالون أو منطاد] تتحرك رأسياً لأسفل

ك د - م - م ه = ك جـ

القانون الثالث

لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه.

*

لاحظ أن القانون الأول والثاني لنيوتن يشرح كيفية تأثير القوى على جسم ما أما القانون الثالث لنيوتن يحدد التأثير المتبادل بين جسمين

فمثلاً :

عند وضع جسم وزنه (و) على سطح أفقي فإن الجسم يضغط على السطح بقوة (ض ن) رأسية إلى أسفل وتسمى (الفعل) والسطح بدوره يؤثر على الجسم بقوة (ر) رأسية إلى أعلى وتسمى ((رد الفعل)) ...

ومن ذلك لاحظ الفرق بين :-

① القوى التي تؤثر على الجسم والسطح :

* طبقاً للقانون الثالث لنيوتن يكون ض ن = ر

وهما قوتان متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه وخطا عملهما واحد وكل منهما يؤثر على جسم مخالف للآخر.

② القوى التي تؤثر على الجسم فقط :

* طبقاً لشروط الاتزان يكون : ر = و وهما قوتان متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه وخطا عملهما واحد وكل منهما تؤثر على نفس الجسم.

تطبيقات على قوانين نيوتن
"جسم موضوع داخل مصعد"

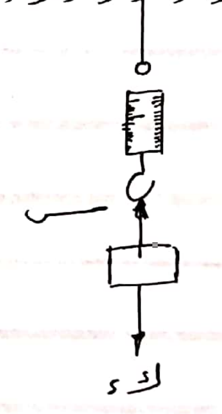
① الجسم موضوع على أرضية المصعد

ر

أرضية المصعد

ك ء

② الجسم مُعلق فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف المصعد.



- الوزن الحقيقى (ك ء) هو الوزن الذى يسجله الميزان أثناء السكون أو الحركة المنتظمة.
- الوزن الظاهرى هو الوزن الذى يُسجله الميزان أثناء الحركة بعجلة منتظمة.

- الوزن الظاهرى = الشد فى سلك الميزان الزنبركى (س) = رد الفعل فى ميزان الضغط (ر).
- الميزان المعتاد ذو الكفتين يعطى دائماً وزناً حقيقياً.
- إذا كانت كتلة الجسم = ك كجم فإن الوزن الحقيقى لهذا الجسم = ك ث.كجم.
- لحساب الشد فى الحبل الذى يحمل المصعد نتعامل مع الكتلة الكلية التى تساوى كتلة المصعد وما بداخله.

وفيما يلى ثلاث حركات لحركة المصعد :-

(١) إذا كان المصعد ساكناً أو متحركاً بسرعة مُنتظمة أى أن ر = س = ك ء
الوزن الظاهرى = الوزن الحقيقى.

(٢) إذا كان المصعد صاعداً بعجلة مُنتظمة (ج) فإن ر = س = ك (ء + ج)
أى أن الوزن الظاهرى > الوزن الحقيقى.

(٣) إذا كان المصعد هابطاً بعجلة منتظمة (ج) فإن
ر = س = ك (ء - ج)
أى أن: الوزن الظاهرى < الوزن الحقيقى.

* إذا كان الوزن الظاهرى > الوزن الحقيقى فإن المصعد :
١- صاعد بعجلة متسارعة أو هابط بتقصير.
٢- واتجاه العجلة لأعلى فى كلا الحالتين.

م. أحمد فتح الله

* إذا كان الوزن الظاهري > الوزن الحقيقي فإن المصعد :

١- هابط بعجلة متسارعة أو صاعد بتقصير.

٢- إتجاه العجلة لأسفل في الحالتين.

* إذا تحرك مصعد لأعلى بعجلة منتظمة وتحرك لأسفل بالعجلة نفسها فإن : قراءة الميزان في حالة الصعود + قراءة الميزان في حالة الهبوط = ضعف الوزن الحقيقي.

* رد فعل المصعد على رجل بداخله ينعدم إذا سقط المصعد بعجلة مساوية لعجلة الجاذبية.

حركة جسم على مستوى مائل :-

* بفرض أن جسماً كتلته (ك) يتحرك على خط أكبر ميل لمستوى يميل على الأفق بزاوية قياسها (هـ) تحت تأثير قوة (ق) تعمل في إتجاه خط أكبر ميل لأعلى "مع إتجاه الحركة"

ر = ك د جتا هـ

معادلة الحركة هي :

ق - م - ك د جا هـ = ك ج

ملاحظات :-

(١) إذا كان المستوى أملس (م = صفر) وكانت القوة ق في إتجاه خط أكبر ميل للمستوى موجهة إلى أعلى.

فإنه يوجد ثلاث احتمالات :

أولاً :- إذا كانت : ق > ك د جا هـ فإن الحركة تكون لأعلى بعجلة (ج) ويكون :

ق - ك د جا هـ = ك ج

ثانياً :- إذا كانت : ق < ك د جا هـ فإن الحركة تكون لأسفل بعجلة (ج) ويكون ك د جا هـ - ق = ك ج

ثالثاً :- إذا كانت : ق = ك د جا هـ فإن الحركة تكون بسرعة منتظمة أي أنه ج = صفر.

(٢) إذا كان الجسم يتحرك تحت تأثير وزنه فقط على المستوى المائل الأملس ،

هابطاً فإنه :-

ك د جا هـ = ك ج

∴ ج = د جا هـ

صاعداً فإنه :-

- ك د جا هـ = ك ج

∴ ج = - د جا هـ

٣ إذا كان الجسم متحركاً لأعلى وأبطل عمل القوة بعد مرور زمن ما من بداية الحركة فإن الجسم يتحرك لأعلى المستوى في نفس اتجاهه السابق حركة تقصيرية بعجلة (ج١) = د جاهـ ثم يصل الجسم إلى السكون اللحظي ثم يتغير اتجاه حركته لأسفل المستوى ويتحرك حركة متسارعة بعجلة (ج٢) = د جاهـ وذلك لأن "أي حركة تقصيرية لا يمكن أن تستمر إلى فترة محدودة من الزمن ثم تنقلب بعدها إلى حركة متسارعة في الاتجاه المضاد".

الحركة على مستوى خشن :

* قوة الاحتكاك دائماً في اتجاه مضاد لاتجاه الحركة.

* قوة الاحتكاك "السكوني" للأجسام الساكنة تزداد تدريجياً كلما ازدادت القوة التي تعمل على إحداث الحركة إلى أن تصل إلى حد لا تتعداه وعند ذلك يكون الجسم على وشك الحركة ويسمى عندها بالاحتكاك السكوني النهائي ($ح_س$) حيث $ح_س = م_س\, ر$ حيث $م_س$ معامل الاحتكاك السكوني، ر رد الفعل العمودي

* في حالة الحركة فإن الاحتكاك هنا يسمى بالاحتكاك الحركي $ح_ك$ حيث $ح_ك = م_ك\, ر$ حيث $م_ك$ معامل الاحتكاك الحركي، ر رد الفعل العمودي.

ملحوظات

- قوة الاحتكاك النهائي للأجسام الساكنة ($ح_س$) > قوة الاحتكاك للأجسام المتحركة ($ح_ك$) وبالتالي معامل الاحتكاك السكوني ($م_س$) > معامل الاحتكاك الحركي ($م_ك$)

- عند حل مسائل الاحتكاك توجد ثلاث حالات :

* حالة الأجسام المنزلقة بالفعل ونستخدم فيها قوة الاحتكاك الحركي ($ح_ك$).

* حالة الأجسام التي على وشك الحركة ونستخدم فيها قوة الاحتكاك النهائي السكوني ($ح_س$).

* حالة الأجسام المتزنة ونستخدم فيها قوة الاحتكاك السكوني (ح) حيث [$ح \leq ح_س$]

- أقل قوة تحافظ على الجسم متحركاً هي القوة التي تجعله متحركاً بسرعة منتظمة أي [ح = صفر]

- إذا قذف جسم إلى أعلى مستوى مائل خشن يميل على الأفقي بزاوية قياسها (هـ) فإنه يتحرك صاعداً على المستوى مسافة ما ثم تحدث له إحدى الحالات الآتية:

يسكن: وفي هذه الحالة يكون

ك د جاهـ ≥ م س ر ، ∵ ر = ك د جتاهـ ،

م س = ظا ل ∴ ك د جاهـ ≥ ك د جتاهـ ظا ل

∴ ظا هـ ≥ ظا ل ∴ هـ ≥ ل

أي أن قياس زاوية ميل المستوى (هـ) أصغر من قياس زاوية الاحتكاك السكوني (ل).

يسكن والكتلة تكون على وشك الحركة:

وفي هذه الحالة يكون ك د جاهـ = م س ر

أي أن هـ = ل

يسكن سكون لحظي ثم يعود للانزلاق لأسفل المستوى

وفي هذه الحالة يكون

ك د جاهـ > م س ر أي أن هـ > ل

للتمييز بين الحالات الثلاثة السابقة يتطلب منا إما المقارنة بين مقدار قوة الاحتكاك السكوني النهائي (م س ر) ومقدار (ك د جاهـ) وإما المقارنة بين قياس زاوية الاحتكاك السكوني (ل) وقياس زاوية ميل المستوى (هـ).

تطبيقات على قوانين نيوتن "حركة مجموعة من جسمين متصلين بطرفي خيط يمر على بكرة".

التطبيق الأول

حركة مجموعة مكونة من جسمين متدليان رأسياً من طرفي خيط يمر على بكرة ملساء.

في الشكل المقابل: $ك_1 > ك_2$

* الكتلة الأكبر ($ك_1$) هي التي تتحرك لأسفل.

* معادلة حركة الكتلة ($ك_1$) هي: $ك_1 جـ = ك_1 د - ش$ ،

معادلة حركة الكتلة ($ك_2$) هي:

$ك_2 جـ = ش - ك_2 د$

$$∴ جـ = \frac{ك_1 - ك_2}{ك_1 + ك_2} × د$$

وهي العجلة التي تتحرك بها المجموعة.

* ض (الضغط على البكرة) = ٢ ش

ملاحظات:

* **عند قطع الخيط:**

١) الكتلة الأكبر ($ك_1$) تتحرك لأسفل بسرعة ابتدائية ع (هي نفس السرعة لحظة قطع الخيط) وتحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية (د = ٩,٨ م/ث²)

م. أحمد فتح الله

٢) الكتلة الأصغر ($ك_٢$) تتحرك لأعلى بسرعة ابتدائية ع (هي نفس السرعة لحظة قطع الخيط) إلى أن تصل للسكون اللحظي وذلك تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية ($د = -٩,٨$ م/ث^٢) ثم بعد ذلك تسقط سقوطاً حراً.

* إذا بدأت المجموعة الحركة والكتلتان في مستوى أفقي واحد وكانت المسافة المقطوعة بعد زمن قدره ن تساوي ف فإن المسافة الرأسية بين الكتلتين عند نفس الزمن تساوي ٢ف.

* إذا علقت الكتلتان $ك_١$، $ك_٢$ في طرفي الخيط وكنا لا نعلم أياً من الكتلتين الأكبر والأصغر واكتسبنا الكتلة $ك_١$ سرعة قدرها ع لأسفل وتحركت المجموعة فإننا أمام ثلاث حالات:

١- إذا عادت المجموعة إلى موضعها الأصلي بعد زمن قدره ن فإن: $ك_١ < ك_٢$، وأن المجموعة تحركت بتقصير إلى أن سكنت لحظياً، ثم تحرك في اتجاه عكسي.

٢- إذا تحركت المجموعة حركة منتظمة بسرعة ثابتة هي السرعة التي اكتسبتها الكتلة $ك_١$ فإن: $ك_١ = ك_٢$، وأن الحركة تتبع القانون الأول لنيوتن ...

٣- إذا تحركت المجموعة بعجلة منتظمة موجبة فإن $ك_١ > ك_٢$

التطبيق الثاني

حركة مجموعة مكونة من جسمين متصلين بطرفي خيط أحدهما يتحرك على نضد أفقي والآخر يتحرك رأسياً.

أولاً:

إذا كان النضد الأفقي أملس

معادلة حركة الكتلة ($ك_٢$) هي:

$ش = ك_٢ ج$،

معادلة حركة الكتلة $ك_١$ هي:

$ك_١ د - ش = ك_١ ج$

$\therefore ج = \frac{ك_١ د}{ك_١ + ك_٢}$ وهي العجلة التي تتحرك بها المجموعة.

* ر (رد فعل المستوى المؤثر) = $ك_٢ د$

* ض (الضغط على البكرة) = $\sqrt{٢}$ ش

* عند قطع الخيط:

١) الكتلة $ك_١$ تتحرك لأسفل بسرعة ابتدائية ع (هي السرعة نفسها لحظة قطع الخيط)، وتحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية ($د = ٩,٨$ م/ث^٢)

م. أحمد فتح الله

٣) الكتلة $ك_2$ تتحرك على المستوى بسرعة منتظمة ع (هي السرعة نفسها لحظة قطع الخيط).

ثانياً

إذا كان السطح الأفقي خشناً:

* معادلة حركة الكتلة ($ك_1$) هي:

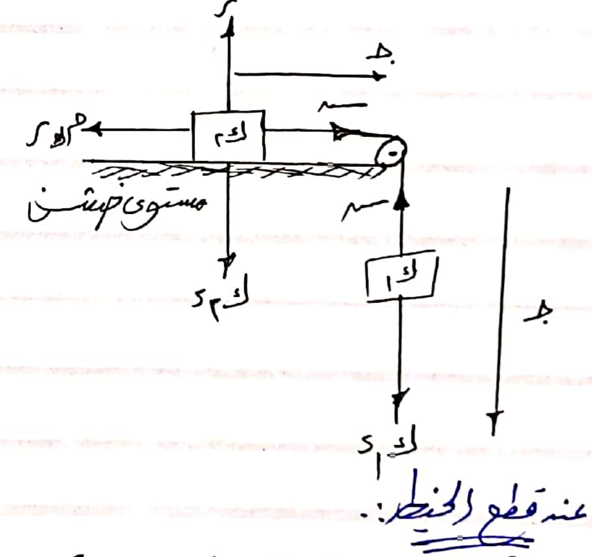
$ك_1 د - ش = ك_1 جـ$

، معادلة حركة الكتلة ($ك_2$) هي: $ش - م_ك ر = ك_2 جـ$

، ∵ $ر = ك_2 د$

$$∴ جـ = \frac{ك_1 د - م_ك \times ك_2 د}{ك_1 + ك_2}$$

وهي العجلة التي تتحرك بها المجموعة.



عند قطع الخيط:

١. الكتلة $ك_1$ تتحرك لأسفل بسرعة ابتدائية ع (هي نفس السرعة لحظة قطع الخيط) وتحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية
($د = ٩,٨$ م/ث²)

٢- الكتلة $ك_2$ تتحرك على المستوى بسرعة ابتدائية ع (هي نفس السرعة لحظة قطع الخيط) وبتقصير منتظم (جـ) إلى أن تسكن، وعليه استنتاج هذا التقصير من معادلة الحركة: $- م_ك ر = ك_2 جـ$.

التطبيق الثالث

حركة مجموعة مكونة من جسمين متصلين بطرفي خيط أحدهما تتحرك على مستوى مائل بزاوية قياسها (هـ) على الأفقي والآخر تتحرك رأسياً.

إذا كان المستوى أملس فإن: اتجاه حركة المجموعة تتحدد من المقارنة بين $ك_1$ ، $ك_2$ جاهـ كما يلي:

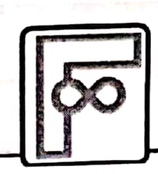
① $ك_1 > ك_2$ جاهـ

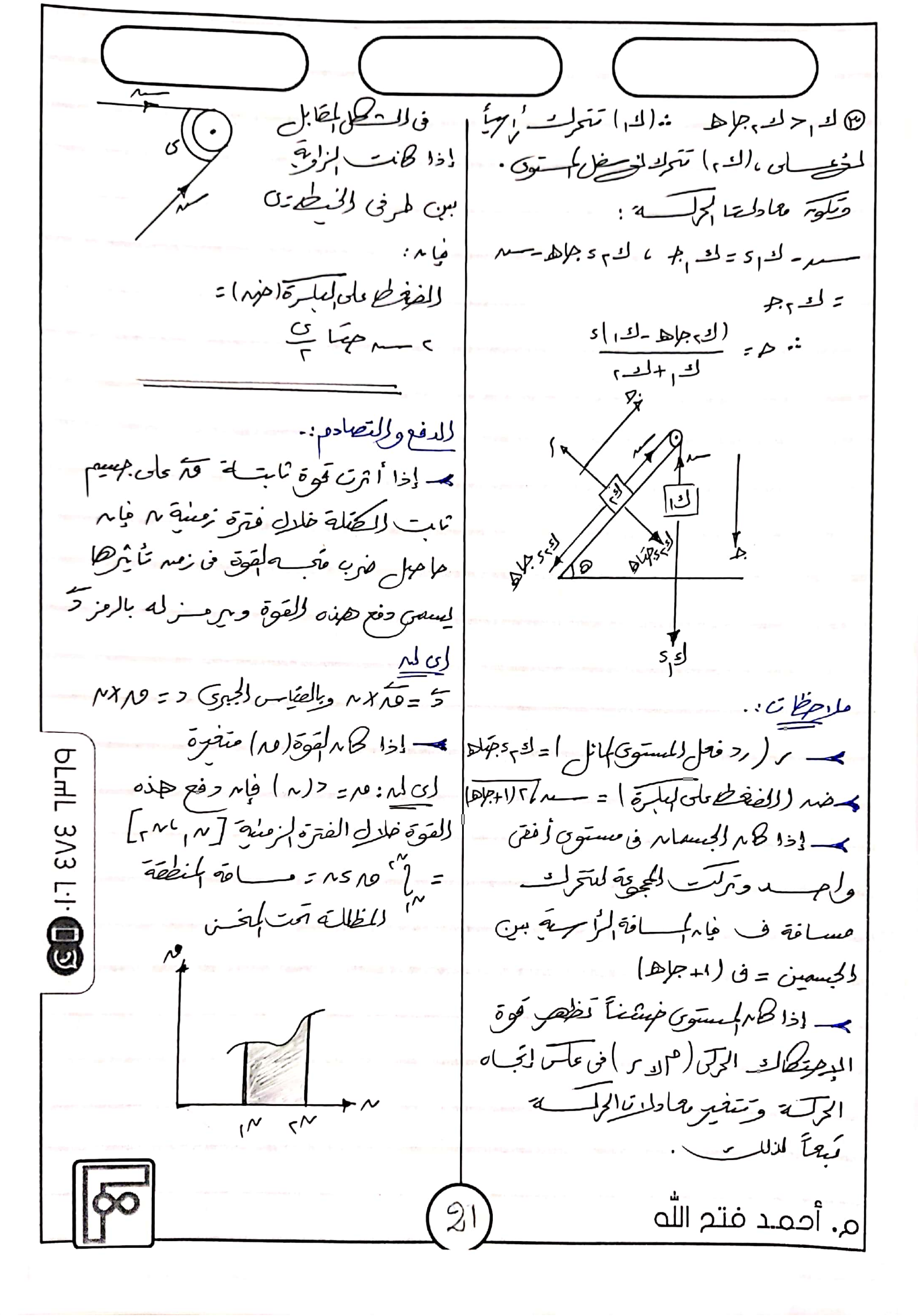
∴ ($ك_1$) تتحرك رأسياً لأسفل ، ($ك_2$) تتحرك لأعلى المستوى وتكون معادلتا الحركة: $ك_1 د - ش = ك_1 جـ$ ،

$ش - ك_2 د$ جاهـ $= ك_2 جـ$.

$$∴ جـ = \frac{(ك_1 - ك_2 \text{ جاهـ}) د}{ك_1 + ك_2}$$

② $ك_1 = ك_2$ جاهـ ∴ المجموعة تتحرك حركة منتظمة أو تظل ساكنة.





③ ك١ < ك٢ جاهـ ∴ (ك١) تتحرك رأسياً لأعلى، (ك٢) تتحرك لأسفل المستوى.

وتكون معادلتا الحركة :

ش − ك١ د = ك١ ج ، ك٢ د جاهـ − ش = ك٢ ج

∴ ج = (ك٢ د جاهـ − ك١ د) / (ك١ + ك٢)

ملاحظات :

- ر (رد فعل المستوى المائل) = ك٢ د جتاهـ
- ض (الضغط على البكرة) = ش √(٢(١+جاهـ))
- إذا كان الجسمان في مستوى أفقي واحد وتركت المجموعة لتتحرك مسافة ف فإن المسافة الرأسية بين الجسمين = ف (١+جاهـ)
- إذا كان المستوى خشناً تظهر قوة الاحتكاك الحركي (مك ر) في عكس اتجاه الحركة وتتغير معادلات الحركة تبعاً لذلك.

في الشكل المقابل إذا كانت الزاوية بين طرفي الخيطين ى فإن :

الضغط على البكرة (ض) =

٢ ش جتا (ى/٢)

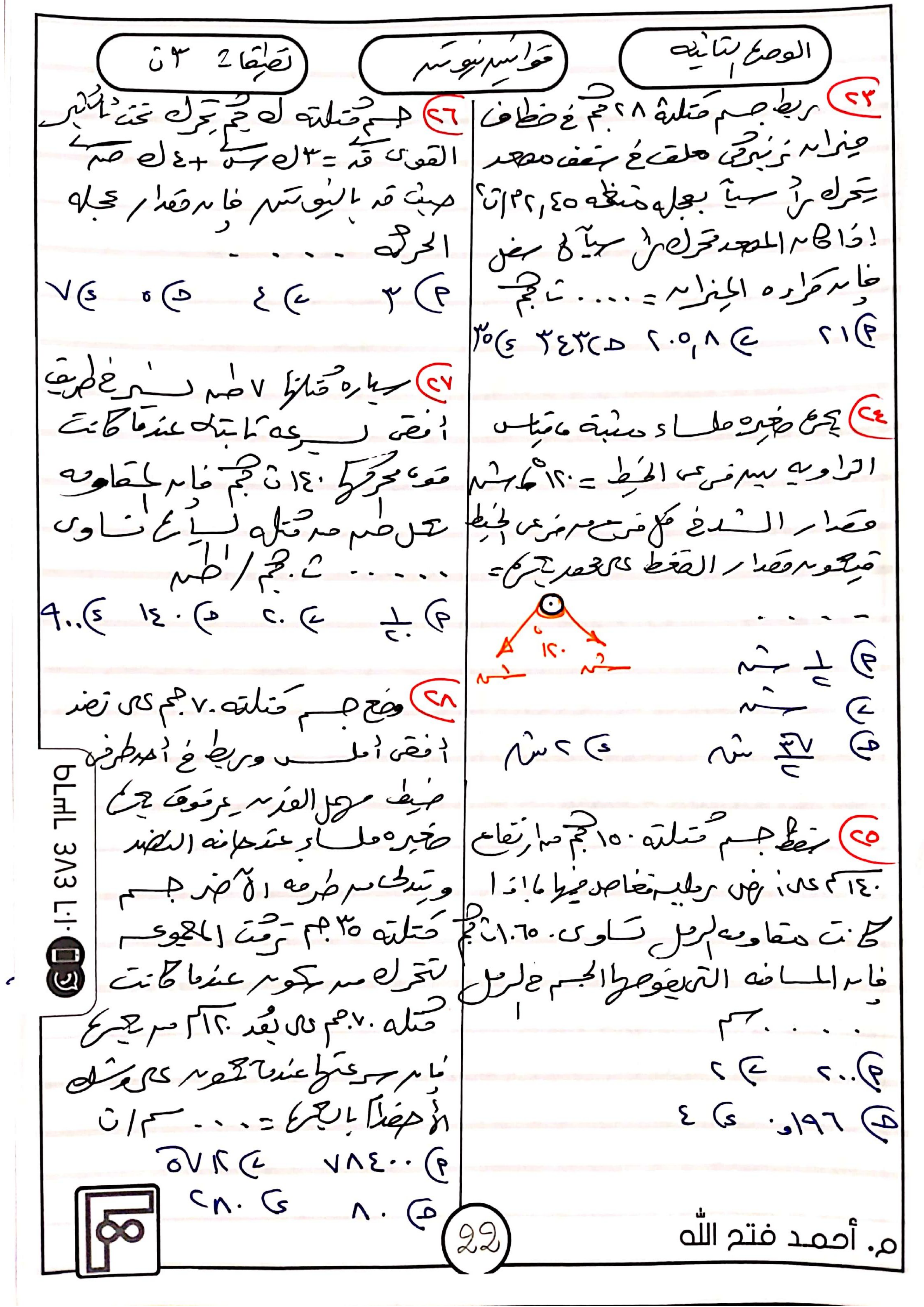
الدفع والتصادم :

- إذا أثرت قوة ثابتة ق→ على جسم ثابت الكتلة خلال فترة زمنية ن فإن حاصل ضرب متجه القوة في زمن تأثيرها يسمى دفع هذه القوة ويرمز له بالرمز د→

أي أن

د→ = ق→ × ن وبالقياس الجبري د = ق × ن

- إذا كانت القوة (ق) متغيرة أي أن : ق = د(ن) فإن دفع هذه القوة خلال الفترة الزمنية [ن١ ، ن٢] = ∫ من ن١ إلى ن٢ ق ءن = مساحة المنطقة المظللة تحت المنحنى



٢٣) ربط جسم كتلته ٢٨ جم في طرف ميزان زنبركي معلق في سقف مصعد يتحرك رأسياً بعجلة منتظمة ٢,٤٥ م/ث² إذا كان المصعد متحركاً رأسياً لأسفل فإن قراءة الميزان = ... ث جم

أ) ٢١ ب) ٢٠,٥٨ ج) ٣٤٣ د) ٣٥

٢٤) يمر خيط خفيف على بكرة ملساء مثبتة فإذا كان قياس الزاوية بين فرعي الخيط = ١٢٠° وكان مقدار الشد في كل فرع من فرعي الخيط ش فيكون مقدار الضغط على محور البكرة = ...

أ) $\frac{1}{2}$ ش
ب) ش
ج) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ش د) ٢ ش

٢٥) سقط جسم كتلته ١٥٠ جم من ارتفاع ١٤٠ سم على أرض رملية فغاص فيها فإذا كانت مقاومة الرمل تساوي ١٠٦٥٠ ث جم فإن المسافة التي غاصها الجسم في الرمل .... سم

أ) ٢٠ ب) ٢
ج) ٠,١٩٦ د) ٤

٢٦) جسم كتلته ك جم يتحرك تحت تأثير القوى ق = ٣ك س + ٤ك ص حيث ق بالنيوتن فإن مقدار عجلة الحركة ....

أ) ٣ ب) ٤ ج) ٥ د) ٧

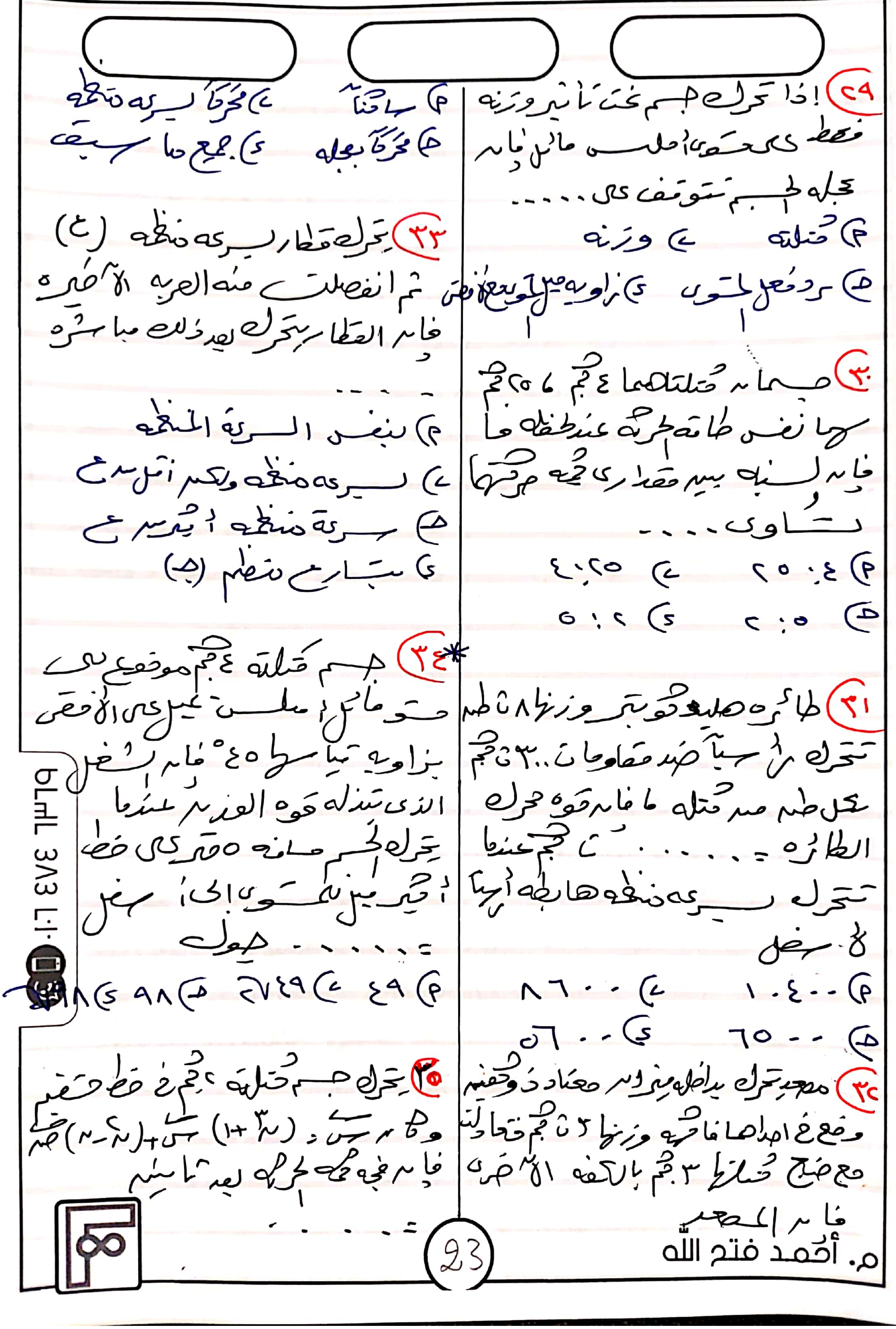
٢٧) سيارة كتلتها ٧ طن تسير في طريق أفقي بسرعة ثابتة عندما كانت قوة محركها ١٤٠ ث جم فإن المقاومة لكل طن من كتلة السيارة تساوي .... ث جم/طن

أ) $\frac{1}{20}$ ب) ٢٠ ج) ١٤٠ د) ٩٠٠

٢٨) وضع جسم كتلته ٧٠ جم على نضد أفقي أملس وربط في أحد طرفيه خيط يمر على بكرة ملساء عند حافة النضد ويتدلى من طرفه الآخر جسم كتلته ٣٥ جم تركت المجموعة تتحرك من سكون عندما كانت كتلة ٧٠ جم على بعد ١٢٠ سم من الحرف فإن سرعتها عندما تكون على وشك الاصطدام بالحرف = ... سم/ث

أ) ٧٨٤٠٠ ب) ٥٧٢
ج) ٨٠ د) ٢٨٠

م. أحمد فتح الله



٢٩) إذا تحرك جسم تحت تأثير وزنه فقط على مستوى أملس مائل فإن عجلة الجسم تتوقف على .....

أ) كتلته ب) وزنه

جـ) رد فعل المستوى د) زاوية ميل المستوى على الأفقي

٣٠) جسمان كتلتاهما ٤ كجم ، ٢٥ كجم لهما نفس طاقة الحركة عند لحظة ما فإن النسبة بين مقداري كمية حركتيهما تساوي .....

أ) ٤ : ٢٥ ب) ٢٥ : ٤

جـ) ٥ : ٢ د) ٢ : ٥

٣١) طائرة هليكوبتر وزنها ٨ ث طن تتحرك رأسياً ضد مقاومات ٣٠٠ ث كجم لكل طن من كتلتها فإن قوة محرك الطائرة = ... ث كجم عندما تتحرك بسرعة منتظمة هابطة رأسياً لأسفل

أ) ١٠٤٠٠ ب) ٨٦٠٠

جـ) ٦٥٠٠ د) ٥٦٠٠

٣٢) مصعد يتحرك بداخله ميزان معتاد ذو كفتين وضع في إحداهما فاكهة وزنها ٢ ث كجم فتعادلت مع صنج كتلتها ٣ كجم بالكفة الأخرى فإن المصعد

أ) ساكناً ب) متحركاً بسرعة منتظمة

جـ) متحركاً بعجلة د) جميع ما سبق

٣٣) يتحرك قطار بسرعة منتظمة (ع) ثم انفصلت منه العربة الأخيرة فإن القطار يتحرك بعد ذلك مباشرة .....

أ) بنفس السرعة المنتظمة

ب) بسرعة منتظمة ولكن أقل من ع

جـ) بسرعة منتظمة أكبر من ع

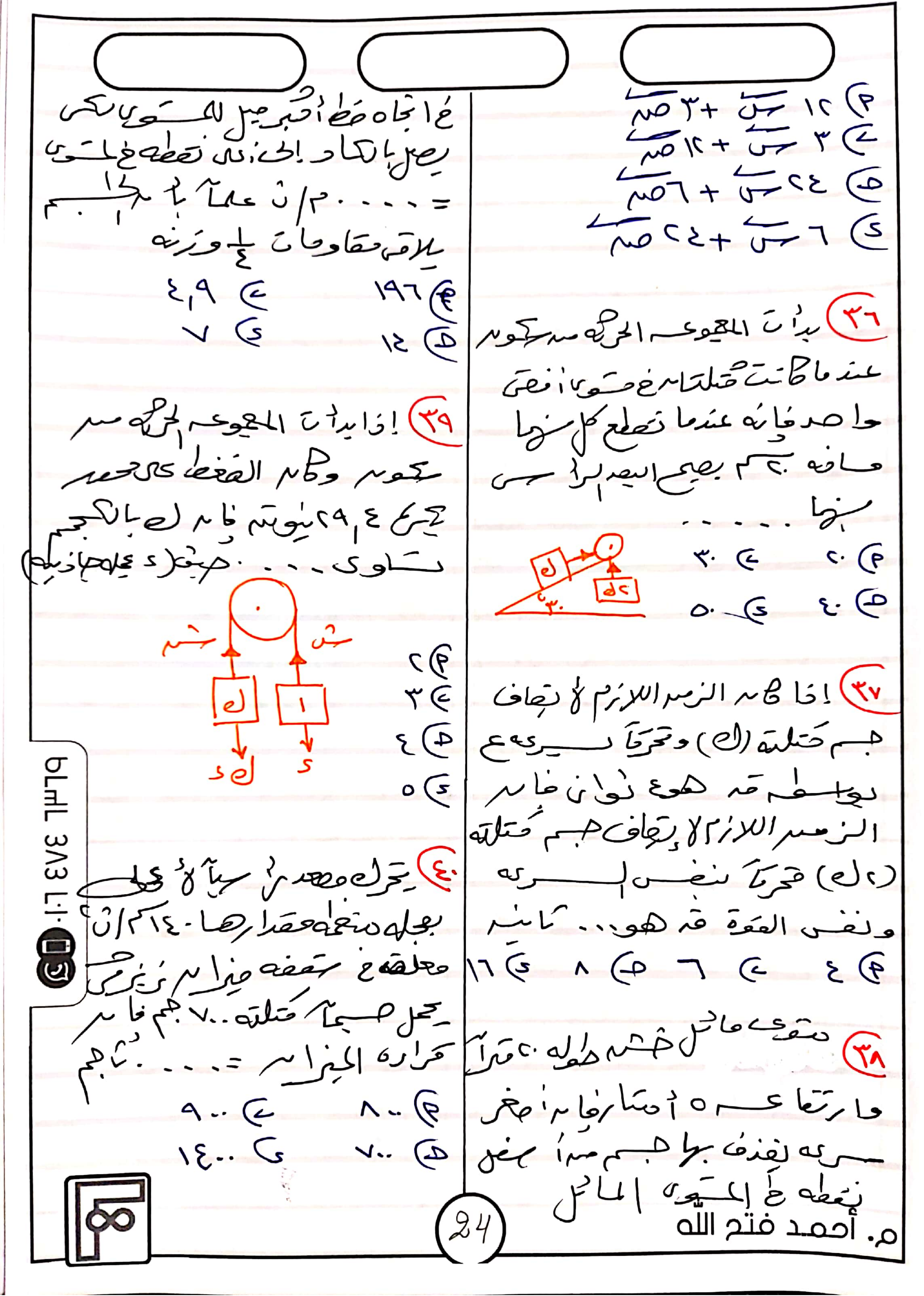
د) بتسارع منتظم (جـ)

٣٤)* جسم كتلته ٤ كجم موضوع على مستوى مائل أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٤٥° فإن الشغل الذي تبذله قوة الوزن عندما يتحرك الجسم مسافة ٥ متر على خط أكبر ميل للمستوى إلى أسفل = ... جول

أ) ٤٩ ب) ٤٩√٢ جـ) ٩٨ د) ٩٨√٢

٣٥) يتحرك جسم كتلته ٢ كجم في خط مستقيم وكان ر = س (ن^٣ + ١) + ص (ن^٢ − ٢) حيث ر المتجه فإن مقدار كمية حركته بعد ثانيتين = ...

م. أحمد فتح الله



أ) ١٢ س + ٣ ص
ب) ٣ س + ١٢ ص
ج) ٢٤ س + ٦ ص
د) ٦ س + ٢٤ ص

(٣٦) بدأت المجموعة الحركة من السكون عندما كانت كتلتان في مستوى أفقي واحد فإنه عندما تقطع كل منهما مسافة ٢٠ سم يصبح البعد الرأسي بينهما ......

أ) ٢٠ ب) ٣٠
ج) ٤٠ د) ٥٠

(٣٧) إذا كان الزمن اللازم لإيقاف جسم كتلته (ك) ومتحركاً بسرعة ع بواسطة قوة مقدارها ق هو ٤ ثوانٍ فإن الزمن اللازم لإيقاف جسم كتلته (٢ك) متحركاً بنفس السرعة ونفس القوة ق هو ...... ثانية

أ) ٤ ب) ٦ ج) ٨ د) ١٦

(٣٨) مستوى مائل خشن طوله ٢٠ متراً وارتفاعه ٥ أمتار فإن أصغر سرعة يقذف بها جسم من أسفل نقطة في المستوى المائل في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لكي يصل بالكاد إلى أعلى نقطة في المستوى = ... م/ث علماً بأن الجسم يلاقي مقاومات $\frac{1}{4}$ وزنه

أ) ١٩٦ ب) ٤,٩
ج) ١٤ د) ٧

(٣٩) إذا بدأت المجموعة الحركة من السكون وكان الضغط على محور البكرة ٢٩,٤ نيوتن فإن ك بالكجم تساوي ...... (حيث ك تقاس بالكيلوجرام)

أ) ٢
ب) ٣
ج) ٤
د) ٥

(٤٠) يتحرك مصعد رأسياً لأعلى بعجلة منتظمة مقدارها ١٤٠ سم/ث² معلق في سقفه ميزان زنبركي يحمل جسماً كتلته ٧٠٠ جم فإن قراءة الميزان = ... ث جم

أ) ٨٠٠ ب) ٩٠٠
ج) ٧٠٠ د) ١٤٠٠

م. أحمد فتح الله

٤١) يتحرك جسم في خط مستقيم بسرعة منتظمة تحت تأثير القوتين

$\overline{ق_1} = ٢أ\,\overline{س} - ٣\,\overline{ص} + ٤\,\overline{ع}$

$\overline{ق_2} = ٦\,\overline{س} + ب\,\overline{ص} - جـ\,\overline{ع}$

فإن أ + ب + جـ = ...

أ) -٤   ب) -٣   جـ) ٣   د) ٤

٤٢) وضع جسم كتلته ٥٠٠ جم على مستوى يميل على الأفقي بزاوية جاها $\frac{١}{٧}$ ربط الجسم بأحد طرفي خيط خفيف يمر على بكرة ملساء عند قمة المستوى وعندما علقت من الطرف الآخر للخيط كتلة مقدارها ٤٠٠ جم تحركت المجموعة بسرعة منتظمة فإن معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والمستوى ......

أ) $\frac{\sqrt{٣}}{٤}$ ب) $\frac{١}{٣}$ جـ) $\frac{١}{٢}$ د) $\frac{\sqrt{٣}}{٢}$

٤٣) سقط جسم كتلته $\frac{١}{٢}$ كجم رأسيًا في بئر فوصل إلى سطح الماء بعد ثانية واحدة ثم أخذ يغوص في الماء حتى وصل إلى قاع البئر بعد ثانية أخرى، إذا كان ارتفاع الماء في البئر ٣٩٫٥ متر فإن التغير في كمية الحركة للجسم من لحظة وصوله إلى سطح الماء إلى اللحظة التي تنعدم فيها سرعته في قاع البئر هي $\times ١٠^٥$ = ... جم.سم/ث علمًا بأن الجسم لا يتغير سرعته نتيجة تصادمه بالماء.

أ) ٤٣٫٢١٨   ب) -٤٫٤١   جـ) ٠٫٣٩   د) -٨٫٨٢

٤٤) جسم كتلته ١٢ جم يتحرك في خط مستقيم حيث كانت $\overline{ف} = ن\,(ن - ٦)\,\overline{ى}$ حيث $\overline{ى}$ متجه وحدة فإن التغير في كمية الحركة خلال الفترة الزمنية [٢، ٥] يساوي ...... جم.م/ث

أ) -٧٢   ب) ٦   جـ) -٦   د) ٧٢

٤٥) إذا سقط جسم من ارتفاع ف فاصطدم بأرض رملية فغاص مسافة س مترًا فإذا سقط نفس الجسم من ارتفاع ٣ ف تحت نفس الأرض فإنه يغوص في الرمل مسافة ...... مترًا بفرض ثبوت مقاومة الرمل للحركة

أ) س   ب) ٢ س   جـ) ٣ س   د) ف + س

(٤٦) جسم كتلته ٩٤٫٥ جم وضع في صندوق كتلته ٥٢٫٥ جم ، ثم رفع رأسياً إلى أعلى بواسطة حبل تحرك بعجلة مقدارها ١٫٤ م/ث² فإذا قطع الحبل فإن ضغط الجسم على قاع الصندوق عندئذ = ... ث جم

أ) صفر ب) ١١٨ ج) ١٦٨ د) ١٧٦

(٤٧) تتحرك سيارة على مستوى مائل بسرعة ثابتة إذا أُبطل محركها ، وتصعد نفس المستوى بسرعة ثابتة أيضاً إذا كانت قوة محركها تساوي وزن السيارة فإن زاوية ميل المستوى على الأفقي تساوي ....

أ) ١٥° ب) ٣٠° ج) ٤٥° د) ٦٠°

(٤٨) باعتبار أن ى هو قياس الزاوية المحصورة بين فرعي الخيط الخفيف ، ش مقدار الشد في الخيط فإن الضغط الواقع على محور البكرة يساوي ......

أ) ٢ ش جتا $\frac{ى}{٢}$

ب) ٢ ش جا $\frac{ى}{٢}$

ج) ٢ ش جتا ى د) ٢ ش جا ى

(٤٩) يتحرك جسيم كتلته ١ جم بحيث كان مركبتا سرعته في الاتجاهين الأفقي والرأسي هما على الترتيب ع س = ٢ن² ، ع ص = -٩٫٨ ن + ٢ حيث مقدار السرعة م/ث فإن مقدار القوة المؤثرة عليه = ... نيوتن

أ) ٤٫٩ ب) ٦٫٧

ج) ٩٫٨ د) ١٣٫٢

(٥٠) قفز رجل كتلته ٩٨ كجم من طائرة ساكنة وبعد أن هبط مسافة ٤٠ متراً فُتحت مظلة النجاة فلاحظ أن سرعته أصبحت ٢٣٫٢ م/ث بعد ٢ ثانية من فتح المظلة فإن مقدار المقاومة التي تلقاها المظلة عندما تكون مفتوحة = ... ث كجم

أ) ٧٨ ب) ٩٨

ج) ١٩٦ د) ٧٦٤٫٤

(٥١) إذا علق جسم كتلته ٤٩٠ جم في خطاف ميزان زنبركي وسجلت الميزان القراءة ٤٧٠ ث جم فإن الجسم يتحرك

أ) صاعداً بعجلة منتظمة

ب) هابطاً بسرعة منتظمة

ج) صاعداً بتناقص منتظم

د) هابطاً بتناقص منتظم

٥٢) عُلقت كفة ميزان كتلتها ٤٠ جم في أحد طرفي خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ٤٠٠ جم ووضع في كفة الميزان جسم كتلته ك جم فإذا تحركت المجموعة من السكون وقطعت كتلته ٤٠٠ جم مسافة ٢١٠ سم في ثانية واحدة فإن قيمة ك = ... جم

أ) ٥٠ ب) ٥٠٠ ج) ٩٠ د) ٤٠

٥٣) يتحرك جسم $\vec{ف}$ = ٨ن $\vec{س}$ + ٦ن $\vec{ص}$ فإذا كانت كمية حركته ٣ كجم.م/ث فإن كتلة الجسم بالجرام تساوي ...

أ) ١٠٠ ب) ٣٠٠ ج) ٤٠٠ د) ٥٠٠

٥٤) يتحرك جسم تحت تأثير $\vec{ق_١}$ = (٦، ٣) $\vec{ع}$ = أ $\vec{س}$ + ب $\vec{ص}$ ثم أثرت على جسم القوة $\vec{ق}$ = ٤ $\vec{س}$ + ٢ $\vec{ص}$ فجعلت الجسم يتحرك بسرعة منتظمة فإن قيمة أ، ب على الترتيب ......

أ) -٨، -٧ ب) ٧، -٨ ج) ٨، ٧ د) ٨، -٧

٥٥) مطرقة كتلتها ١ كجم تتحرك أفقياً بسرعة ٢٨,٤ م/ث لتدق مسمار كتلته ٢٠٠ جم في حائط فإذا كانت مقاومة الحائط لحركة المسمار ٤٢٠٠ نيوتن فكم دقة يحتاجها المسمار حتى يتوغل في الحائط مسافة ٥,٦ سم ؟؟

أ) ٦ دقات ب) ٧ دقات ج) ٨ دقات د) ١٠ دقات

٥٦) جسم كتلته ٢٠٠ جم يتحرك لأعلى مستوى أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠° بعجلة مقدارها ٢ م/ث² فإن مقدار القوة ق = ... نيوتن

ق ، ٣٠°

أ) ٤٠٠ ب) ٩٨٠ ج) $\frac{٦٩٠٠}{٤٩}$ د) ١٣٨٠

٥٧) إذا وضع جسم على أرضية مصعد متحرك لأعلى بعجلة (ج) م/ث² فكان رد فعل أرضية المصعد هو (١,٢) وإذا وضع نفس الجسم على

على أرضية مصعد متحرك لأعلى بعجلة منتظمة (٢جـ) م/ث² فكان رد فعل أرضية المصعد هو (ر٢) فإن ...

أ) $ر_1 < ر_2$ ج) $ر_1 > ر_2$

ب) $ر_1 = ر_2$ د) $ر_1 = \frac{1}{2} ر_2$

٥٨) جسمان كتلة كل منهم ٣ كجم مربوطان في طرفي خيط خفيف غير مرن يمر على بكرة صغيرة ملساء، إذا اكتسب المجموعة سرعة مقدارها ٢ م/ث فإن عجلة الحركة جـ = ... م/ث²

أ) صفر ج) ٤,٩

ب) ٩,٨ د) ١٤٧

٥٩) تسقط قطرة ماء وكانت كتلتها عند لحظة ما تساوي ٢ جم فإذا كان بخار الماء يتراكم على سطحها أثناء هبوطها بمعدل ٢ مليجرام/ثانية فإن كتلة القطرة بعد مرور $\frac{1}{4}$ د من هذه اللحظة = ... جم

أ) ٣٥٠ ج) ٣٥

ب) ٣,٥ د) ٣٥و

٦٠) أثرت قوة $\overline{ق} = ٢ \overline{س} + ٧ \overline{ص}$ على جسم كتلته ٥ كجم لمدة ١٠ ثوانٍ عندما كان متجه سرعته هو $\overline{ع} = \overline{س} - ٢ \overline{ص}$ إذا كان مقدار القوة بوحدة نيوتن، السرعة بوحدة م/ث فإن سرعته بعد تأثير هذه القوة = ... م/ث

أ) ١٢ ج) ١٣ ب) ١٤ د) ١٥

٦١) كتلتان مقدارهما ٢ك ، ك كيلوجرام موضوعتان على مستويين متلاصقين: أحدهما أفقي والآخر مائل طوله ٤,٥ متر وارتفاعه ٢,٧ م والكتلتان مربوطتان بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء وكان معامل الاحتكاك الحركي بين كل كتلة والسطح الملامس لها يساوي $\frac{1}{8}$ فإذا تحركت المجموعة من السكون فإن عجلة الحركة = ... م/ث²

أ) $\frac{٤٩}{٥٠}$ ب) $\frac{٢}{٣}$

ج) $\frac{٩}{٦٠}$ د) $\frac{٤٩}{٦٠}$

(٦٢) إذا تحركت المجموعة من سكون وكتلة بالجسم (أ) فإن

(i) عجلة الحركة = ... م/ث²

أ) ٧,٣ ب) ٢,٤٥
جـ) ٤,٩ د) ٩,٨

(ii) سرعة المجموعة بعد ٢ ث = ... م/ث

أ) ١٩,٦ ب) ٣٨,٨
جـ) ٧,٢ د) ٩,٨

(iii) إذا انفصلت كتلة ك عن المجموعة بعد ٢ ثانية فإن المجموعة تتحرك بعجلة = ...

أ) صفر ب) ٤,٩ جـ) ٩,٨ د) ١٩,٦

(iv) المسافة التي تقطعها كتلة ك في ٥ ثوان منذ بدء الحركة = ... م

أ) ١٩,٦ ب) ٣٩,٢
جـ) ٤٩ د) ٧٨,٤

(٦٣) جسم وزنه (و) على مستوى أفقي فإن القوة المؤثرة على الجسم

أ) (و + ض) ب) (ض ، ر)
جـ) (و ، ر) د) ش ، و

(٦٤) إذا ابتدأت المجموعة حركتها من سكون وكانت كتلتاهما في نفس المستوى الأفقي، وهبطت كتلة ٣ جم فأصبح البعد الرأسي بينهما ١,٩٦ متر بعد ثانية واحدة من بدء الحركة فإن ك = ... جم

أ) ١ ب) $\frac{3}{2}$
جـ) ٢ د) $\frac{5}{2}$

(٦٥) جسمان كتلتاهما ك ، ٢ك تحركا من سكون وكانا في مستوى أفقي واحد فإن

(i) عجلة الحركة = ... م/ث²

أ) ٢,٤٥ ب) ٤,٩
جـ) $\frac{49}{15}$ د) ٩,٨

(ii) ضغط على محور = ... ث جم

أ) $\frac{2}{3}$ك ب) $\frac{4}{3}$ك
جـ) $\frac{5}{3}$ك د) $\frac{8}{3}$ك

(iii) سرعة المجموعة بعد ١,٥ ثانية من بدء الحركة = ... م/ث

أ) ٢,٤٥ ب) ٤,٩ جـ) ٧,٣٥ د) ٩,٨

(iv) إذا انقطع الخيط بعد ١,٥ ث من بدء الحركة فإن ك تسكن لحظياً بعد

أ) $\frac{1}{2}$ ب) ١ جـ) ١,٥ د) ٢

* الدفع = ر × ز = م Δع = التغير في كمية الحركة
= ك (ع₂ - ع₁) = المساحة تحت المنحنى

* وحدات قياس الدفع هي نفس وحدات قياس كمية الحركة :

(1) نيوتن . ث = كجم . متر/ث

(2) داين . ث = جم . سم/ث

* القوة الدفعية : هي قوة كبيرة "نسبياً" تؤثر لفترة زمنية متناهية في الصغر فتحدث تغير في كمية حركة الجسم دون أن يحدث تغير يذكر في موضعه أثناء زمن تأثير القوة.

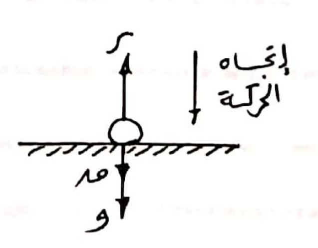
ملاحظات :-

لاحظ الفرق بين رد الفعل (ر) والقوة الدفعية (ق) للجسم ووزنه (و) في الحالات التالية :

Case no. (1)

إذا سقط جسم على سطح الأرض فإن رد فعل الأرض على الجسم أو "الضغط الكلي للجسم على الأرض"

ر = ض = ق + و



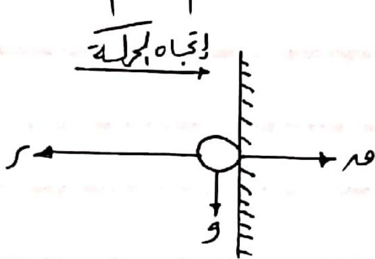
Case no. (2)

إذا اصطدم جسم بسقف حجرة فإن رد فعل السقف على الجسم أو "الضغط الكلي للجسم على السقف"

ر = ض = ق - و

Case no. (3) الحالة الثالثة

إذا اصطدم جسم بحائط رأسي

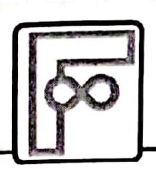


رد فعل الحائط على الجسم أو الضغط الكلي للجسم على الحائط

ر = ض = ق

التصادم :-

قاعدة حفظ كمية الحركة : إذا تصادمت كرتان ملساوتان فإن مجموع كميتي حركتيهما لا يتغير نتيجة للتصادم.



م. أحمد فتح الله

أي أن :-

مجموع كميتي حركتيهما بعد التصادم =

مجموع كميتي حركتيهما قبل التصادم.

أي أن :-

$ك_1 \vec{ع}_1 + ك_2 \vec{ع}_2 = ك_1 \vec{ع}'_1 + ك_2 \vec{ع}'_2$

أنواع التصادم :-

١) التصادم المرن : إذا لم يحدث تشوه أو توليد حرارة نتيجة التصادم أي "لم يحدث فقد في طاقة الحركة" فإن هذا التصادم يُسمى تصادم مرن.

٢) التصادم غير المرن : إذا حدث تشوه أو توليد حرارة أو التحام للأجسام نتيجة التصادم أي "حدث فقد في طاقة الحركة" فإن هذا التصادم يُسمى تصادم غير مرن.

ملاحظات

* تحدد إشارة القياس الجبري لكل السرعات قبل وبعد التصادم حسب اتجاه متجه الوحدة الذي نفرضه.

* إذا تصادم جسمان تصادماً غير مرن (كحالة أن الجسمين يصبحان جسماً واحداً بعد التصادم) فإن قاعدة حفظ كمية الحركة تصبح :

$ك_1 ع_1 + ك_2 ع_2 = (ك_1 + ك_2) ع$

حيث ع السرعة المشتركة للجسمين بعد التصادم.

* إذا تصادمت كرتان ملساوتان فإن دفع الكرة الأولى على الثانية يساوي التغير في كمية حركة الكرة الثانية.

الشغل

أولاً الشغل المبذول من قوة ثابتة

* الشغل المبذول بواسطة قوة ثابتة في تحريك جسم من موضع إبتدائي إلى موضع نهائي يقدر بحاصل الضرب القياسي لمتجه القوة ($\vec{ق}$) في متجه الإزاحة ($\vec{ف}$) بين هذين الموضعين.

أي أن الشغل (شغ) =

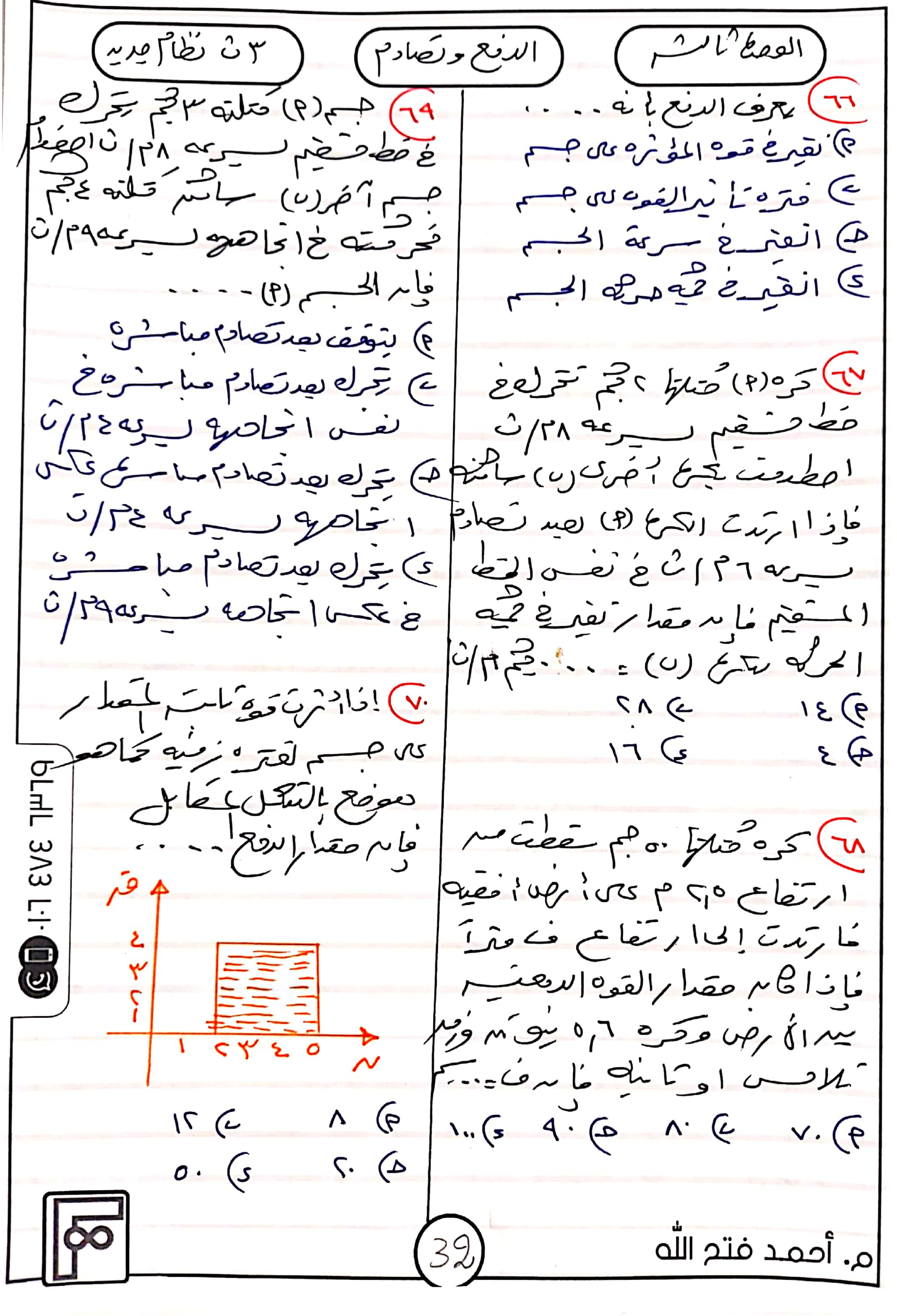
$\vec{ق} \cdot \vec{ف} = ق ف جتا هـ = (ق جتا هـ)(ف)$

= (مركبة القوة في اتجاه الإزاحة) × (معيار الإزاحة)

ملاحظات :-

١) الشغل كمية قياسية قد يكون موجباً أو سالباً أو صفراً.

٢) إذا كانت : $0° \le هـ < 90°$ فإن : جتا هـ > 0 وبالتالي يكون الشغل شغ موجباً



(٦٦) يعرف الدفع بأنه .....
أ) التغير في قوة المؤثرة على جسم
ب) فترة تأثير القوة على جسم
جـ) التغير في سرعة الجسم
د) التغير في كمية حركة الجسم

(٦٧) كرة (أ) كتلتها ٢ جم تتحرك في خط مستقيم بسرعة ٢٨م/ث اصطدمت بجسم آخر (ب) ساكن فإذا ارتدت الكرة (أ) بعد تصادم بسرعة ٦م/ث في نفس الخط المستقيم فإن مقدار التغير في كمية الحركة للجسم (ب) = ... جم.م/ث
أ) ١٤ ب) ٢٨
جـ) ٤ د) ١٦

(٦٨) كرة كتلتها ٥٠ جم سقطت من ارتفاع ٢,٥ م على أرض أفقية فارتدت إلى ارتفاع ٩٠ سم فإذا كان مقدار القوة الدفعية بين الأرض والكرة ٥,٦ نيوتن وزمن التلامس ٠,١ ثانية فإن ف = ...
أ) ٧٠ ب) ٨٠ جـ) ٩٠ د) ١٠٠

(٦٩) جسم (أ) كتلته ٣ جم يتحرك في خط مستقيم بسرعة ٢٨م/ث اصطدم بجسم آخر (ب) ساكن كتلته ٤ جم فتحرك في اتجاهه بسرعة ٢٩م/ث فإن الجسم (أ) .....
أ) يتوقف بعد تصادم مباشرة
ب) يتحرك بعد تصادم مباشرة في نفس اتجاهه بسرعة ٢٤م/ث
جـ) يتحرك بعد تصادم مباشرة عكس اتجاهه بسرعة ٢٤م/ث
د) يتحرك بعد تصادم مباشرة في عكس اتجاهه بسرعة ٢٩م/ث

(٧٠) إذا أثرت قوة ثابتة المقدار على جسم لفترة زمنية كما هو موضح بالشكل المقابل فإن مقدار الدفع .....

أ) ٨ ب) ١٢
جـ) ٢٠ د) ٥٠

م. أحمد فتح الله

٧١) جسم كتلته ٣٠٠ جم قذف رأسياً لأعلى بسرعة ٨٤٠ سم/ث من نقطة تقع أسفل سقف حجرة بمقدار ١١٠ سم فاصطدم بالسقف وارتد إلى الأرض بعد $\frac{١}{٢}$ ثانية من الارتداد علماً بأن ارتفاع السقف ٢٧٢,٥ سم وإذا كان زمن التلامس $\frac{١}{٢}$ ثانية فإن القوة الدفعية = ... نيوتن

أ) ٢٠ ب) ٢٥ ج) ٢٧ د) ٣٠

٧٢) تتحرك كرتان ملساوان كتلتاهما ٢٤ جم، ٣٦ جم في خط مستقيم واحد على أرض أفقية ملساء وكانت سرعة الأولى ٥ م/ث والكرة الثانية ٧ م/ث في نفس اتجاه حركة الأولى، تصادمت الكرتان فزاد مقدار سرعة الأولى نتيجة التصادم بمقدار ١ م/ث فإن سرعة الثانية بعد التصادم مباشرة = ... م/ث

أ) ٦,٢ ب) ٧,٨
ج) ١,٨٦ د) ٥,٨

٧٣) إذا كان القياس الجبري لمحصلة قوى يعطى بالعلاقة ق = ١ + (ن − ٢)^{٢} فإن دفع القوة خلال الثانية الرابعة فقط = ...

أ) $\frac{٤}{٣}$ ب) $\frac{٧}{٣}$
ج) $\frac{١٦}{٣}$ د) $\frac{٢٢}{٣}$

٧٤) قوة مقدارها قدراً ثابتاً ٢ ث جم ويتغير مقدارها بتغير ن تؤثر على جسم كتلته ٣٠ جم فتحركه على مستوى أفقي أملس وكان مقدار التغير في سرعته خلال ٨ ثوان يساوي ٧٢٠ جم.م/ث فأي من الأشكال يعبر عن العلاقة (ق − ن)؟؟

(أ) ق، ١٠٠، ن، ٨
(ب) ق، ١٠٠، ن، ٨
(ج) ق، ١٠٠، ن، ٨
(د) ق، ٥٠، ن، ٨

م. أحمد فتح الله

٣) إذا كانت: $90° < هـ \leq 180°$ فإن:
جتا هـ < ٠ وبالتالي يكون الشغل شـ سالباً.
وفي هذه الحالة نُسمى "شغلاً مقاوماً" أي يبذل بواسطة قوة تقاوم حركة الجسيم مثل قوى المقاومة والاحتكاك.

٤) إذا كانت: هـ = ٩٠° فإن جتا هـ = ٠
وبالتالي يكون الشغل شـ = صفر وفي هذه الحالة يكون "متجه القوة عمودي على متجه الإزاحة".

٥) إذا كانت هـ = ٠° فإن: جتا هـ = ١
وبالتالي يكون الشغل شـ = ق × ف
وفي هذه الحالة يكون "متجه القوة في نفس اتجاه متجه الإزاحة".

٦) إذا كانت هـ = ١٨٠° فإن جتا هـ = -١
وبالتالي يكون الشغل شـ = - ق × ف
وفي هذه الحالة يكون "متجه القوة على اتجاه متجه الإزاحة".

٧) إذا تحرك جسيم من موضع ما ثم عاد إلى نفس هذا الموضع فإن الشغل المبذول بواسطة القوة خلال مسار الجسيم يساوي صفراً لأن ف = ٠.

٨) إذا حدثت للجسم إزاحات متتالية تحت تأثير قوة ما فإن الشغل المبذول من القوة خلال الإزاحة المحصلة = مجموع الشغل المبذول منها خلال كل من الإزاحات.

٩) إذا تحرك جسم كتلته (ك) على مستوى أفقي خشن مسافة (ف) تحت تأثير قوة مقدارها (ق) تصنع مع الأفقي زاوية قياسها (هـ) فإن

- الشغل المبذول من القوة = ق جتا هـ × ف
- الشغل ،، ،، المقاومة = - م × ف
- ،، ،، ،، الوزن = صفر
- الشغل المبذول من القوة المحصلة = ك جـ × ف
= (ق جتا هـ - م) × ف

١٠) إذا سقط جسم كتلته (ك) رأسياً لأسفل مسافة (ف) فإن الشغل المبذول من قوة الوزن = ك د × ف.

١١) إذا قذف جسم كتلته (ك) رأسياً لأعلى مسافة (ف) فإن الشغل المبذول من قوة الوزن = - ك د × ف

١٢) إذا سقط جسم كتلته (ك) على أرض رملية فغاص فيها مسافة (ف) فإن
- الشغل المبذول من قوة الوزن = ك د × ف
- الشغل المبذول من المقاومة = - م × ف
- الشغل المبذول ضد المقاومة = م × ف

(١٣) إذا تحرك جسم وزنه (و) مسافة (ل) على مستوٍ مائل يميل على الأفقي بزاوية قياسها هـ فإن:

الشغل المبذول ضد قوة الوزن

= الشغل المبذول بواسطة مركبة قوة الوزن الموازية لخط أكبر ميل.

= ± و جاهـ × ل = ± و × (ل جاهـ) =

± (مقدار الوزن × معيار الإزاحة الرأسية للجسم)

"حيث الإشارة الموجبة إذا كان الجسم هابطاً لأسفل والإشارة السالبة إذا كان الجسم صاعداً لأعلى".

ثانياً:

الشغل المبذول من قوة متغيرة.

الشغل المبذول من قوة متغيرة موازية لاتجاه الحركة ومقدارها (ق) في تحريك جسم من النقطة ف = أ إلى النقطة ف = ب يعطى بالقانون:

$ش = \int_{أ}^{ب} ق \, د ف$ = مساحة المنطقة المظللة $م_1$

ملاحظات:

(١) في الشكل المقابل:

إذا كانت المساحة المظللة جزء منها أعلى محور السينات والآخر أسفل محور السينات فإن

$ش = \int_{أ}^{ب} ق \, د ف$

= المساحة ($م_1$) - المساحة ($م_2$)

(٢) في الشكل المقابل:

إذا كانت القوة ق ثابتة فإن:

$ش = \int_{أ}^{ب} ق \, د ف = ق \int_{أ}^{ب} د ف = ق (ب - أ)$

= مساحة المستطيل المظلل ($م_1$)

(٣) إذا لم يكن اتجاه القوة موازياً لاتجاه الحركة توجد مركبة للقوة في اتجاه الإزاحة = ق جتاهـ = $ق_ف$ فإن العلاقة البيانية تكون بين ف ، $ق_ف$ كما بالشكل المقابل

$ش = \int_{أ}^{ب} ق_ف \, د ف$

(٤) إذا كان منحنى القوة - الإزاحة أسفل محور السينات فإنه:

شغ = م ~~أ ب~~ و ق ف ح ف = - المساحة م

العلاقة بين وحدات الشغل:-

ث . جم . سم

× ٩٨٠

(داين . سم) (إرج)

÷ ٧١٠

(نيوتن . متر) (جول) (وات . ث)

(ث . كجم . متر) (الكيلوجرام المتر)

÷ (٣٦ × ٥١٠)

كيلووات . س

- وحدات الشغل:-

* الجول "نيوتن . متر" هو مقدار الشغل الذى تبذله قوة = ١ نيوتن فى تحريك جسم ما مسافة = ١ متر فى اتجاهها...

* الإرج "داين . سم": هو مقدار الشغل الذى تبذله قوة = ١ داين فى تحريك جسم ما مسافة = ١ سم فى إتجاهها.

* الكيلوجرام - متر "ثقل كجم . متر":
هو مقدار الشغل الذى تبذله قوة = ١ ث . كجم لتحريك جسم ما مسافة = ١ متر فى إتجاهها.

الطاقة:-

* طاقة حركة جسيم (ط) تعرف بأنها نصف حاصل ضرب كتلته (ك) فى مربع معيار سرعته (ع)

أى أن طاقة الحركة (ط) = $\frac{1}{2}$ ك ع^2

* طاقة الوضع (ض) لجسيم كتلته (ك) [يتحرك رأسياً أو على خط أكبر ميل لمستوى أملس] حين يكون على إرتفاع (ل) من سطح الأرض = ك د ل

أى أن:- ض = وزن الجسم × إرتفاع موضعه من سطح الأرض.

* مبدأ الشغل والطاقة:-

• "التغير فى طاقة حركة جسيم عند إنتقاله من موضع إبتدائى إلى موضع نهائى يساوى الشغل المبذول بواسطة القوة المؤثرة عليه خلال الإزاحة بين هذين الموضعين".

أى أن ط - ط. = شغ

ومنها ط - ط. = م × ف حيث م هى محصلة القوى المؤثرة على الجسيم

م. أحمد فتح الله

تعقيب :.

* إذا غاص جسم في الرمل رأسياً لمسافة ما فإن $طا - طا_. = (ك ء - م) \times ف$

* مجموع طاقتي الوضع والحركة يظل ثابتاً أثناء الحركة الحرة (تحت تأثير الوزن فقط)

أي أن :- $طا + ض = طا_. + ض_.$

ملحوظات :

1) طاقة حركة جسيم كمية قياسية غير سالبة أي أن : $طا \geq .$

2) وحدة قياس الطاقة هي نفسها وحدة قياس الشغل.

3) التغير في طاقة حركة جسيم بين لحظتين زمنيتين مختلفتين = $طا - طا_. = \frac{1}{2} ك (ع^2 - ع_.^2)$

4) التغير في طاقة الحركة نتاج التصادم = طاقة الحركة بعد التصادم - طاقة الحركة قبل التصادم

5) طاقة الحركة المفقودة نتاج التصادم = طاقة الحركة قبل التصادم - طاقة الحركة بعد التصادم

6) التغير في طاقة الوضع = $ض - ض_. =$

- الشغل المبذول من قوة الوزن فقط بينما التغير في طاقة الحركة = $طا - طا_. =$ الشغل المبذول من محصلة القوى المؤثرة على الجسم.

7) عند اختراق رصاصة على جسم مكون من طبقتين وكان سمك الطبقة الأولى $ف_1$ ومقاومتها $م_1$ وسمك الطبقة الثانية $ف_2$ ومقاومتها $م_2$ فإن $طا - طا_. =$ الشغل المبذول من المقاومات $= -م_1 \times ف_1 - م_2 \times ف_2$

8) في حالة تحرك جسم من قمة مستوٍ مائل لأسفل ضد مقاومة فإن :

طاقة الوضع عند القمة = الشغل المبذول ضد المقاومة + طاقة الحركة عند القاعدة.

9) في حالة قذف جسم من قاعدة مستوٍ مائل لأعلى ضد مقاومة فسكن لحظياً عند القمة فإن :

طاقة الحركة عند القاعدة = الشغل المبذول ضد المقاومة + طاقة الوضع عند القمة.

القدرة :-

* القدرة هي المعدل الزمني لبذل الشغل أو هي الشغل المبذول في وحدة الزمن

* القدرة $= \frac{دش}{دن} = ق \times ع$

وحدات القدرة :-

* الوات ("جول/ث" أو "نيوتن.متر/ث") هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمني ثابت مقداره 1 جول في كل ثانية.

* الإرج/ث "داين.سم/ث" : هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمني ثابت مقداره 1 إرج في كل ثانية.

* الحصان :- هو قدرة قوة تبذل شغلاً بمعدل زمني ثابت بمعدل مقداره ٧٥ ثقل كجم.متر في كل ثانية.

العلاقة بين وحدات القدرة :.

ث.جم.سم/ث $\xrightarrow{\times ٩٨٠}$ (داين.سم/ث)

(إرج/ث)

(إرج/ث) ÷ $(١٠)^{٧}$ ← (نيوتن.متر/ث) (جول/ث) (الوات)

(إرج/ث) ÷ $١٠^{١٠}$ ← كيلووات

(الوات) ÷ $(١٠)^{٣}$ ← كيلووات

(الوات) ÷ ٩,٨ ← (ث.كجم.متر/ث) (الكيلوجرام - متر/ث)

(الكيلوجرام - متر/ث) ÷ ٧٥ ← الحصان

ملاحظات:.

١) القدرة لحظية وقياسية تحسب عند لحظة ما بينما الشغل يحسب دائماً بين لحظتين زمنيتين أو خلال إزاحة معينة.

٢) عند ثبوت مقدار القوة (ق) فإن القدرة ∝ ع أي أنه كلما تغير مقدار السرعة تغير مقدار القدرة.

٣) عندما تتحرك الجسم بسرعة منتظمة (ع) فإن القدرة تكون ثابتة وتساوي ق × ع أما إذا كانت حركة الجسم متغيرة فإن القدرة تكون متغيرة وتكون:

القدرة في لحظة ما = ق × السرعة عند هذه اللحظة.

٤) عندما تتحرك جسم بأقصى سرعة له فإن (ق × السرعة القصوى) يعطي أقصى قدرة للآلة المسببة لحركته وهي ما تسمى "القدرة الآلة" وليس من الضروري أن تستخدم كل القدرة أثناء الحركة بمعنى أن (ق × ع) في أي لحظة أثناء الحركة لا يمكن أن يتجاوز القدرة القصوى للآلة وهو يساويها فقط عندما تكون ع سرعة قصوى.

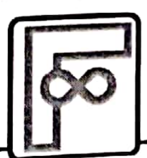
٥) القدرة المتوسطة: إذا بذلت القوة شغلاً قدره ش خلال فترة زمنية Δن = (ن٢ - ن١) فإن:

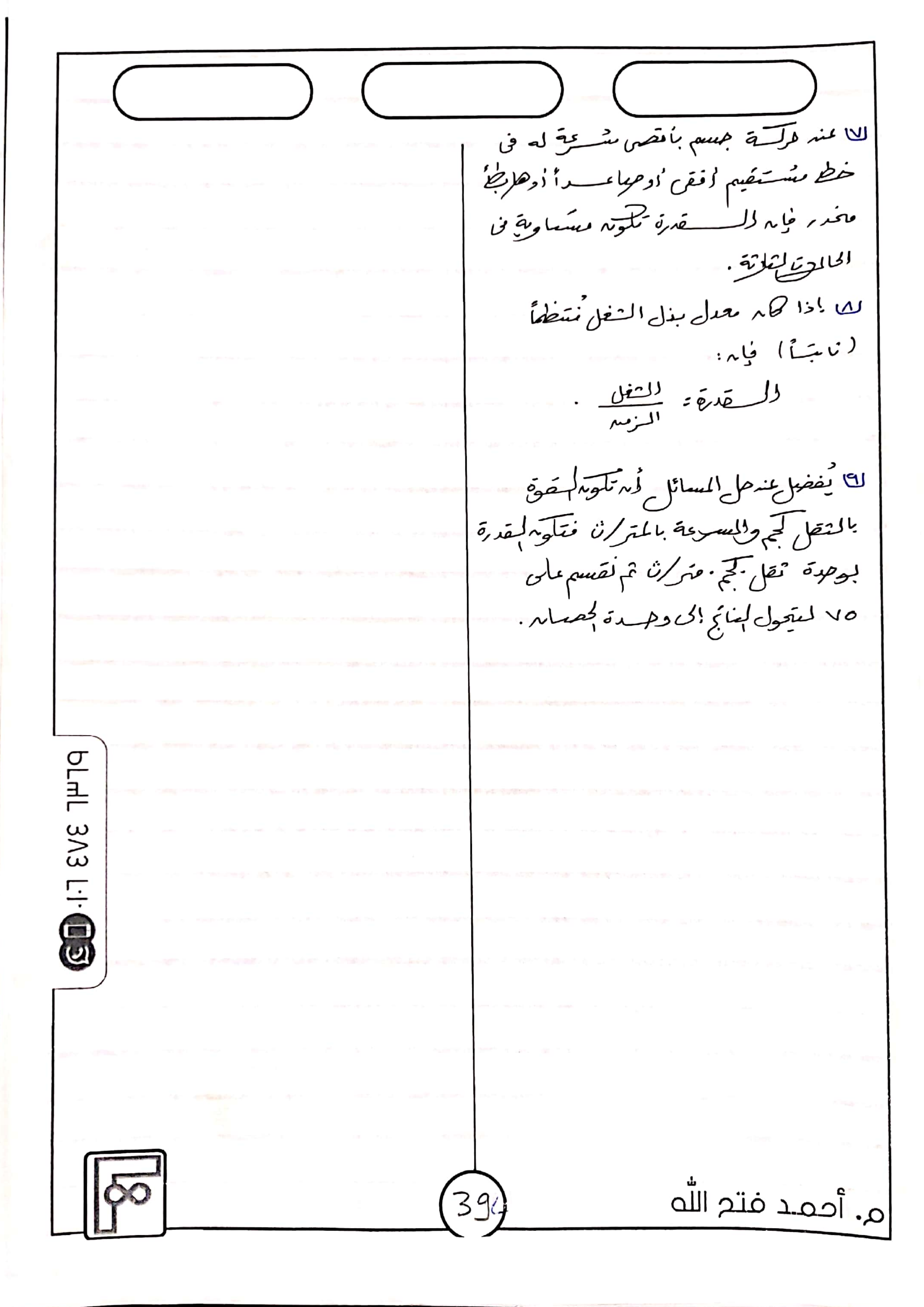
$$\text{القدرة المتوسطة} = \frac{ش}{Δن} = \frac{ش}{ن_٢ - ن_١}$$

٦) يمكن استخدام التكامل في إيجاد الشغل إذا علمت القدرة

$$\because \text{القدرة} = \frac{دش}{دن}$$

$$\therefore ش = \int_{ن_١}^{ن_٢} (\text{القدرة}) \, دن$$





٧) عند حركة جسم بأقصى سرعة له في خط مستقيم أفقي أو صاعداً أو هابطاً منحدر فإن القدرة تكون متساوية في الحالات الثلاثة.

٨) إذا كان معدل بذل الشغل منتظماً (ثابتاً) فإن:

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}}$$

٩) يُفضل عند حل المسائل أن تكون القوة بالثقل كجم والسرعة بالمتر/ث فتكون القدرة بوحدة ثقل كجم.متر/ث ثم نقسم على ٧٥ ليتحول الناتج إلى وحدة الحصان.

٧٥) مقدار الشغل الذي تبذله قوة مقدارها نيوتن واحد في تحريك جسم ما مسافة متر واحد يعرف

أ) الإرج　　ج) الجول

ب) الحصان　　د) الوات

٧٦) شخص كتلته ٦٠ كجم يصعد سلم برج في زمن قدره ٦ دقائق فإذا كان ارتفاع البرج ١٨٠ مترًا فإن القدرة المتوسطة له = ... وات

أ) ٢٩٤　　ج) ١٠٥٨٤٠

ب) ١٧٦٤　　د) ٣٠

٧٧) إذا تحرك جسم كتلته ١٠٠ جم بسرعة $\overrightarrow{ع} = (١٢ ، ٥)$ حيث مقدار السرعة سم/ث فإن طاقة الحركة بالإرج تساوي .....

أ) ٦٥٠　　ج) ٤٢٢٥

ب) ٨٤٥٠　　د) ١٦٩٠٠

٧٨) قذف جسم كتلته ٢٠٠ جم إلى أعلى مستوى مائل أملس في خط أكبر ميل بسرعة ٣٠ سم/ث فإن التغير الذي يطرأ على طاقة وضع الجسم عندما تصبح سرعته ١٨ سم/ث = ... إرج

أ) ٥٧٦٠٠　　ج) ٣٢٤٠٠

ب) ٩٠٠٠٠　　د) ١٢٢٤٠٠

٧٩) يتحرك جسم كتلته ٣ كجم ومتجه إزاحته $\overrightarrow{ف} = ن^2 \overrightarrow{س} + ٢٥ن \overrightarrow{ص}$ تحت تأثير قوة وكانت ف مقيسة بالمتر، ق بالنيوتن فإن الشغل المبذول بعد ٣ ثوانٍ من الحركة = ... جول

أ) ١٨　　ج) ٥٤　　ب) ٩　　د) ٣٦

٨٠) جسم كتلته ٤ كجم موضوع على مستوى مائل أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها $\frac{\pi}{4}$ فإن الشغل الذي تبذله قوة الوزن عندما يتحرك مسافة ٥ متر في خط أكبر ميل للمستوى إلى أسفل = ... جول

أ) ٤٩　　ج) ٤٩$\sqrt{2}$　　ب) ٩٨

د) ٩٨$\sqrt{2}$

٨١) قاطرة قدرتها ٣٠٠ حصان تجر قطارًا بأقصى سرعة = ٥٤ كم/س على أرض أفقية. إذا كانت كتلة القطار والقاطرة معًا ١٥٠ طن فإن أقصى سرعة لصعود هذا القطار طريقًا

مقدار تغير من الأقصى في اتجاه خط أكبر ميل بزاوية جيبها $\frac{1}{150}$ تساوي .... م/ث إذا كانت المقاومة واحد من طريقه

أ) ٨ ب) ٩ ج) ١٠ د) ١١

٨٢) سقط جسم كتلته ٥٠٠ جم رأسيا إلى أسفل من ارتفاع ٧٨,٤ م عن سطح الأرض فإن طاقة حركته عند ملامسته الأرض = ...

أ) ٣٩,٢ ث جم.م

ب) ٧٨,٤ ث جم.م

ج) ١٩٢,٠٨ جول

د) ٧٦٨,٣٢ جول

٨٣) أثرت قوة متغيرة ق بإتجاه حركة جسم ق = ٤ف^{٣} - ٢ف + ١ حيث ف بالسم فإن الشغل المبذول خلال الفترة من ٠ إلى ٤ يوصف الأرج ....

أ) ٢٤٤ ب) ٢٤٩

ج) ٢٤٠ د) ٢٢٢

٨٤) الشغل المبذول في تحريك كتلة ٥٠ جم مسافة ١٢٠ سم بعجلة ٦٠ سم/ث^{٢} بالأرج

أ) ٦×١٠^{٣} ب) ٦×١٠^{٤} ج) ٦×١٠^{٥} د) ٦×١٠^{٦}

٨٥) يتحرك جسم بتأثير قوة (٣، ٤) ر = (ن + ١) س + ($\frac{٥}{٢}$ن^{٢} - ٣ن + ٢) ص فإن قدرة القوة عند ن = ٥ ....

أ) ٦١ ب) ٧١ ج) ٨١ د) ٩١

٨٦) عامل يقوم بحمل صناديق على شاحنة إذا كانت كتلة صندوق الواحد ٤٠ جم وارتفاع الشاحنة يساوي $\frac{٣}{٤}$ متر فإن عدد الصناديق التي يستطيع العامل حملها في زمن قدره دقيقة واحدة = ... إذا كانت قدرته تتوسط = $\frac{١}{٢}$ حصان

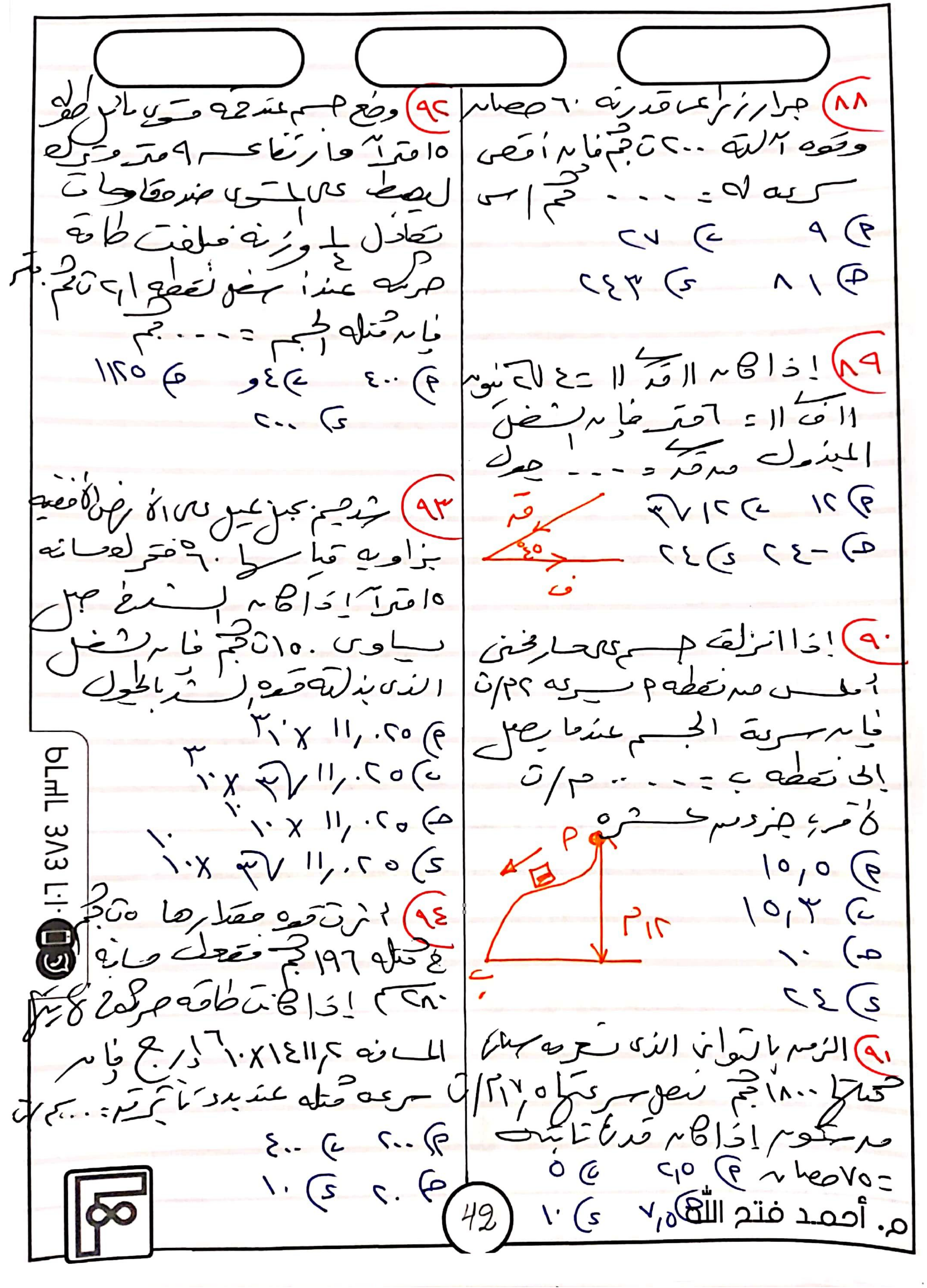
أ) ٧٠ ب) ١٠٠ ج) ٧٥ د) ٦٠

٨٧) إذا سقط جسم كتلته ٢ جم من ارتفاع ٣٠ متر عن سطح الأرض فإن مجموع طاقتي الوضع والحركة بعد ٢ ثانية من لحظة سقوطه = ... ث جم متر

أ) ١٠ ب) ٢٠

ج) ٣٠ د) ٦٠

م. أحمد فتح الله



٨٨) جرار زراعي قدرته ٦٠ حصان وكتلته ٢ طن ٢٠٠٠ كجم فإن أقصى سرعة له = ... كم/س

أ) ٩ ب) ٢٧

ج) ٨١ د) ٢٤٣

٨٩) إذا كانت $\|\vec{ق}\| = 2\sqrt{2}$ نيوتن، $\|\vec{ف}\| = 6$ متر فإن الشغل المبذول من $\vec{ق}$ = ... جول

أ) ١٢ ب) $12\sqrt{3}$

ج) -٢٤ د) ٢٤

٩٠) إذا انزلق جسم على مسار منحنى أملس من نقطة أ بسرعة ٢م/ث فإن سرعة الجسم عندما يصل إلى نقطة ب = ... م/ث

(اعتبر جذر ...)

أ) ١٥,٥

ب) ١٥,٣

ج) ١٠

د) ٢٤

٩١) الزمن بالثواني الذي تستغرقه سيارة كتلتها ١٨٠٠ كجم لتصل سرعتها ٢١,٥ م/ث من سكون إذا كانت قدرتها ثابتة = ٧٥ حصان

أ) ٢,٥ ب) ٥

ج) ٧,٥ د) ١٠

٩٢) وضع جسم على قمة مستوى مائل طوله ١٥ متراً وارتفاعه ٩ متر وترك لينزلق على المستوى ضد مقاومات تعادل $\frac{1}{4}$ وزنه فكانت طاقة حركته عندما يصل لقاعه ٢,١ ث.كجم.متر فإن كتلة الجسم = ... جم

أ) ٤٠٠ ب) ٤٠ ج) ١١٢٥

د) ٢٠٠

٩٣) شخص يجر جسم على أرض أفقية بزاوية قياسها ٦٠° فحركه لمسافة ١٥ متراً إذا كان الشد في الحبل يساوي ١٥٠ ث.كجم فإن الشغل الذي بذلته قوة الشد بالجول

أ) 11.025×10^3

ب) $11.025\sqrt{3} \times 10^3$

ج) 11.025×10

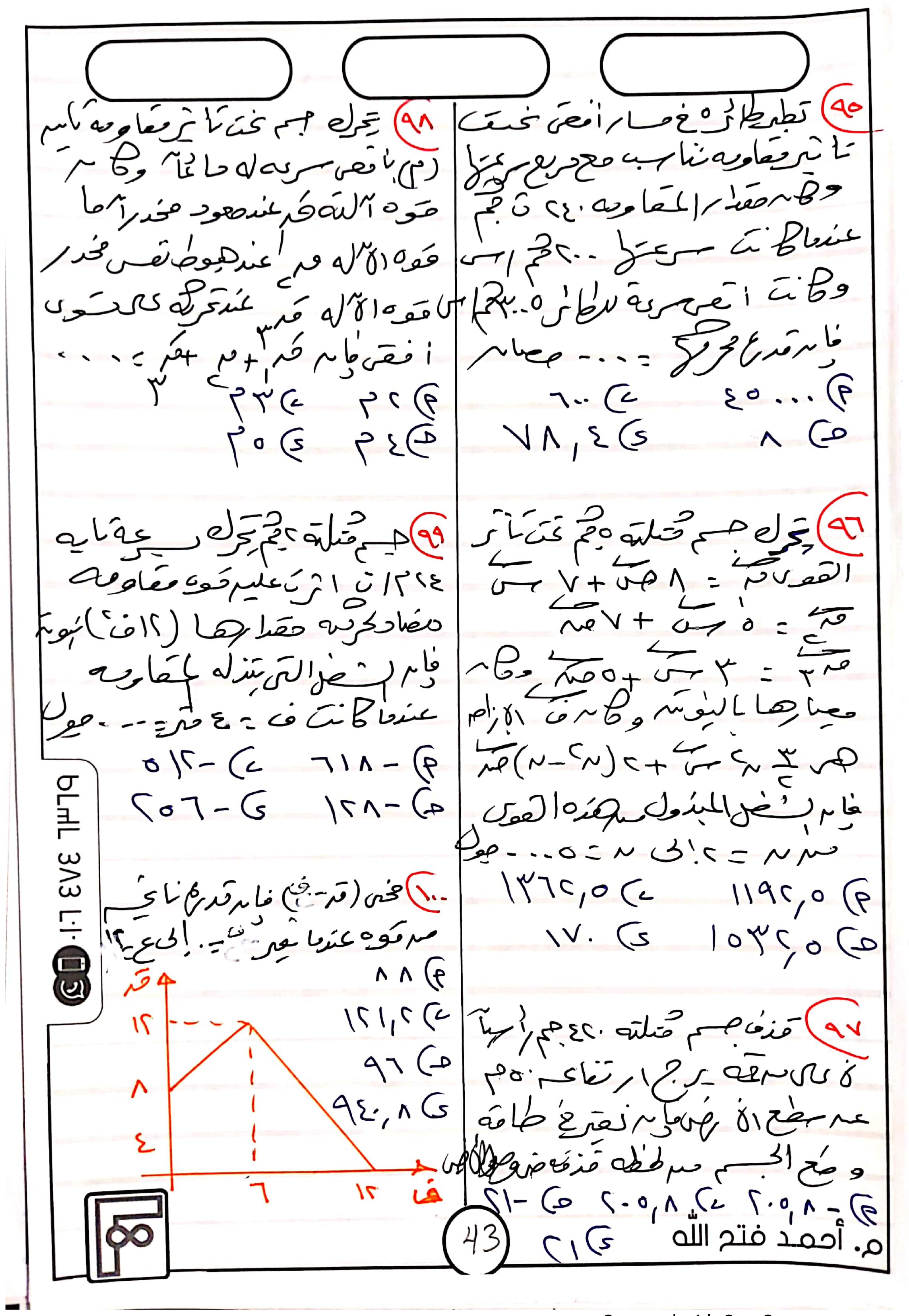
د) $11.025\sqrt{3} \times 10$

٩٤) أثرت قوة مقدارها ٥ ث.كجم على كتلة ١٩٦ كجم فجعلت ... ٢٠ كم إذا كانت طاقة حركة ... الأخير المسافة 2.1411×10^6 ... فإن سرعة كتلة عند بداية ... = ... كم/ث

أ) ٢٠٠ ب) ٤٠٠

ج) ٢٠ د) ١٠

م. أحمد فتح الله



٩٥) تطير طائرة في مسار أفقي تحت تأثير مقاومة تتناسب مع مربع سرعتها وكان مقدار المقاومة ٢٤٠ ث جم عندما كانت سرعتها ٢٠٠ كم/س وكانت أقصى سرعة للطائرة ٥٠٠ كم/س فإن قدرة محركها = ... حصان

أ) ٤٥٠٠٠ ج) ٦٠٠
ب) ٨ د) ٧٨,٤

٩٦) يتحرك جسم كتلته ٥ كجم تحت تأثير القوى ق١ = ٨ س + ٧ ص ، ق٢ = ٥ س + ٧ ص ، ق٣ = ٣ س + ٥ ص معيارها بالنيوتن وكان ف الإزاحة = $\frac{3}{2}$ ن² س + ٢(ن² − ن) ص فإن الشغل المبذول من محصلة القوى من ن = ٢ إلى ن = ٥ = ... جول

أ) ١١٩٢,٥ ج) ١٣٦٢,٥
ب) ١٥٣٢,٥ د) ١٧٠

٩٧) قذف جسم كتلته ٤٠٠ جم رأسياً لأعلى من قمة برج ارتفاعه ٥٠ م عن سطح الأرض فهل لك أن تستنتج طاقة وضع الجسم من لحظة قذفه حتى وصوله للأرض

أ) −٢٠٥,٨ ج) ٢٠٥,٨ ب) −٢١
د) ٢١

٩٨) يتحرك جسم تحت تأثير مقاومة ثابتة (م) بأقصى سرعة له حصاناً وكانت قوة الآلة ق١ عند صعود منحدر أما قوة الآلة $\frac{1}{3}$ له ق٢ عند هبوط نفس المنحدر ق٣ قوة الآلة $\frac{1}{5}$ له عند تحركه على مستوى أفقي فإن ق١ + ق٢ + $\frac{ق٣}{3}$ = ...

أ) ٢م ج) ٣م
ب) ٤م د) ٥م

٩٩) جسم كتلته ٢ كجم يتحرك بسرعة ثابتة ٢٤ م/ث أثرت عليه قوة مقاومة مضادة لحركته مقدارها (١٢ف²) نيوتن فإن الشغل الذي تبذله المقاومة عندما كانت ف = ٦ متر = ... جول

أ) −٦١٨ ج) −٥١٢
ب) −١٢٨ د) −٢٥٦

١٠٠) منحنى (ق − ف) فإن قدر الشغل الناتج من قوة عندما تغير ف من .... إلى ١٢

أ) ٨٨
ج) ١٢١,٢
ب) ٩٦
د) ٩٤٠,٨

م. أحمد فتح الله

مسائل mix | ديناميكا | ٣ث نظام جديد

① أثرت قوة مقدارها ٢٠ ث جم على جسم ساكن موضوع على مستوى أفقي خشن فحركته في اتجاهها مسافة ٤٠ متر وفي نهاية هذه المسافة أصبحت طاقة حركته ٤٠ ث جم. متر فإن مقاومة الحركة = ... ث جم

الحل: ط - ط. = شغ

∴ ط - ط. = (ق - م) ف

∴ ٤٠ × ٩,٨ - صفر = (٢٠ × ٩,٨ - م) × ٤٠

∴ م = ٩٨ نيوتن = ١٠ ث جم

② باعتبار أن شغ = ||ق|| ||ف|| جتا هـ حيث هـ قياس أصغر زاوية بين ق، ف فإن الشغل يكون أكبر ما يمكن إذا كان هـ = ...

الحل: ∴ شغ = ||ق|| ||ف|| جتا هـ

حتى يكون الشغل أكبر ما يمكن

∴ جتا هـ أكبر ما يمكن عندها هـ = صفر

③ كل مما يأتي يخص مفهوم القدرة ماعدا ....

أ) القدرة هي كمية قياسية عند لحظة زمنية

ب) تتحدد قيمة القدرة بمعدل زمني لبذل شغل

~~جـ) إذا بذلت القوة شغلاً خلال الفترة الزمنية من ن١ إلى ن٢ فإن قدرة = Δ شغل / Δ ن~~

د) وحدة قياس القدرة = قوة × سرعة

④ جسم كتلته ٧٠ كجم موضوع داخل صندوق كتلته ٢٨ كجم والصندوق مربوط بحبل يحركه رأسياً إذا كان مقدار الشد في الحبل ١٠٥ ث كجم فإن ضغط الجسم على قاع الصندوق = ... ث كجم

الحل: ∵ وزن الصندوق وما بداخله > الشد

∴ الصعود صاعد بعجلة تقصيرية أو هابط بتقصير منتظم

∴ ش = ك [د + جـ]

∴ ١٠٥ × ٩,٨ = ٩٨ [٩,٨ + جـ]

منها جـ = -٠,٧ م/ث² في على

∴ ض = ك [د + جـ]

∴ ض = ٧٠ [٩,٨ + ٠,٧] = ٧٣٥ نيوتن

∴ ض = ٧٥ ث كجم

⑤ إذا قذف جسم كتلته ١ كجم رأسياً لأعلى بسرعة ٤٩ م/ث فإن طاقة حركته بالجول بعد ٦ ثواني من لحظة قذفه تساوي ....

الحل: سرعة الجسم بعد ٦ ثواني

ع = ع. - د ن

∴ ع = ٤٩ - (٩,٨ × ٦) = -٩,٨ م/ث

∴ ط = ½ ك ع²

∴ ط = ½ (١) (-٩,٨)²

∴ ط = ٤٨,٠٢ جول

م. أحمد فتح الله

٦) جسمان يتصلان بخيط يمر على بكرة صغيرة ملساء بحيث ك١ = ٢ ك٢ جزءا الخيط يتدليان رأسيا و ك١ ، ك٢ على مستوى أفقى واحد قبل بدء الحركة فإن سرعة كل منهما نصف المسافة الرأسية بينهم ١٠٠ سم بعد ٢ ثانية لوصلا .... سم/ث تساوى ....

الحل ∴ المسافة الرأسية بينهم ١٠٠ سم

∴ كل جسم تحرك مسافة = ٥٠ سم

∵ ف = ع. ن + ½ جـ ن²

∴ ٥٠ = ½ (جـ) (٢)²

∴ جـ = ٢٥ سم/ث²

∵ ع = ~~ع.~~ + جـ ن ∴ ع = ٥٠ سم/ث

٧) قذف جسم أفقياً بسرعة ٢٩,٨ م/ث على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك الحركى بينه وبين الجسم ٠,١ فإن المسافة التى يقطعها الجسم على المستوى قبل أن يسكن ....

الحل

م ، ر ، و

∵ −م ك ر = ك جـ

∴ −٠,١ × [~~ك~~ × ٩,٨] = ~~ك~~ جـ

∴ جـ = −٠,٩٨

∵ ع² = ع.² + ٢ جـ ف ∴ (٠)² = (٢٩,٨)² − ٢ × ٠,٩٨ × ف

∴ ف = ٤٠ متر

٨) وضع صندوق خشبى صغير كتلته ٤٩٠ جم عند قمة مستوى مائل خشن طوله ١٢٥ سم وارتفاعه ٧٥ سم فانزلق الصندوق ووصل إلى قاعدة المستوى بعد $\frac{5}{4}$ ثانية فإن معامل الاحتكاك الحركى بين الصندوق والمستوى = ...

م ر ، ر ، ك د جاهـ ، ك د جتاهـ ، هـ

∵ ف = ع. ن + ½ جـ ن²

∴ ١٢٥ = ½ جـ (١,٢٥)²

∴ جـ = ١٦٠ سم/ث²

∵ ر = ك د جتاهـ

∴ ك د جاهـ − م ك ر = ك جـ

∴ ~~ك~~ د جاهـ − م ك [~~ك~~ د جتاهـ] = ~~ك~~ جـ

∴ ٩٨٠ × $\frac{3}{5}$ − م ك [٩٨٠ × $\frac{4}{5}$] = ١٦٠

∴ م ك = $\frac{107}{196}$

٩) علق جسمان كتلتاهما ك جم ، ٧٠٠ جم حيث (ك < ٧٠٠) فى طرفى خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسيا بدأت المجموعة حركتها من السكون وكان الجسمان فى مستوى أفقى واحد وكان مقدار الضغط على المحور = ٨٠٠ ث جم فإن ك = ... جم

ش ، ش ، ك ، ٧٠٠

الحل ش = $\frac{ض}{2}$ = ٤٠٠ ث جم

∴ ٧٠٠ × ٩٨٠ − ش = ك جـ

∴ جـ = ٤٢٠ سم/ث²

∴ ٤٠٠ × ٩٨٠ − ك × ٩٨٠ = ٤٢ ك

∴ ك = ٢٨٠ جم

م. أحمد فتح الله

(10) إذا تحرك جسم بحيث كانت كمية حركته ثابتة فإنه ....

الحل ∵ كمية الحركة ثابتة

∴ ك ع = مقدار ثابت

∴ ك = $\frac{\text{ثابت}}{ع}$ ∴ ك $\propto \frac{1}{ع}$

∴ كتلته تتناسب عكسياً مع سرعة الجسم

(11) إذا سقطت كرة كتلتها 1 كجم رأسياً على أرض أفقية وكان مقدار دفع الكرة على الأرض = 12 نيوتن.ث وكان زمن التلامس بين الكرة والأرض 0.1 ث فإن مقدار رد فعل الأرض على الكرة يساوي ...... نيوتن

الحل ∵ د = قَ × ن

∴ 12 = قَ × 0.1 ∴ قَ = 120 نيوتن

∴ ر = قَ + و

∴ ر = 120 + 9.8

= 129.8 نيوتن

(12) سيارة كتلتها طن واحد تتحرك بسرعة منتظمة مقدارها 54 كم/س على طريق أفقي إذا صعدت بنفس سرعتها السابقة طريقاً يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{1}{50}$ فإن الزيادة في قدرتها تحرك بسرعة ع = ... حصان إذا كانت المقاومة واحدة على الطريقين

الحل الطريق الأفقي

ع = $54 \times \frac{5}{18}$ = 15 م/ث

∴ قَ = م

∴ قدرة = قَ × ع = 15 م ث كجم.م/ث

في حالة المائل

∴ قَ = م + و جا هـ

∴ قَ = م + $(1000 \times \frac{1}{50})$

∴ قَ = (م + 20) ث كجم

قدرة = قَ ع = 15 (م + 20) ث كجم.م/ث

∴ الزيادة في قدرة

= 15 (م + 20) − 15 م

= 300 ث كجم.م/ث

= 4 حصان

(13) تحرك رجل كتلته 72 كجم صاعداً على طريق يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{1}{6}$ مقطعاً 120 متراً فإن التغير في طاقة وضع الرجل = ...

Δ ض = − شـ =

$-(-72 \times 9.8 \times \frac{1}{6} \times 120)$

= 14112 جول

م. أحمد فتح الله

١٤) قذيفة كتلتها ١ كجم تنطلق من فوهة مدفع بسرعة ٧٢٠ كم/س نحو دبابة كتلتها ٥٠ طن تتحرك نحو المدفع بسرعة ٢٠ م/ث فإن مقدار كمية حركة الدبابة بالنسبة للقذيفة يساوي ......

الحل: $P = m_{\text{دبابة}}\, v_{\text{نسبية}}$

∵ الجسمان متحركان في اتجاهين متضادين

$v_{\text{نسبية}} = v_{\text{قذيفة}} + v_{\text{دبابة}}$

$v_{\text{نسبية}} = 20 + (720 \times \frac{5}{18})$

$v_{\text{نسبية}} = 220$

∴ $P = 50 \times 10^{3} \times 220 = 1.1 \times 10^{7}$ كجم.م/ث

١٥) كرة ملساء كتلتها ١٦ جم تتحرك في خط مستقيم على مستوى أفقي عندما كانت سرعتها ٧٠ سم/ث صدمت كرة أخرى ملساء ساكنة كتلتها ٣٢ جم فإذا تحركتا كجسم واحد بعد التصادم فإذا تحرك الجسم بعد التصادم تحت تأثير مقاومة ثابتة مقدارها ٢٤ ث جم فإن المسافة التي تقطعها حتى يسكن ...... سم

الحل: ∵ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$

∴ $(16 \times 70) + (\text{صفر}) = 48\, v'$ ∴ $v' = \frac{70}{3}$ سم/ث

معادلة الحركة لجسم واحد

∴ $-م = ك\, جـ$

∴ $-24 \times 980 = 48\, جـ$

∴ $جـ = -490$ سم/ث²

∵ $ع^2 = ع_0^2 + 2\, جـ\, ف$

∴ $(\text{صفر}) = (\frac{70}{3})^2 - 2 \times 490\, ف$

∴ $ف = \frac{5}{9}$ سم

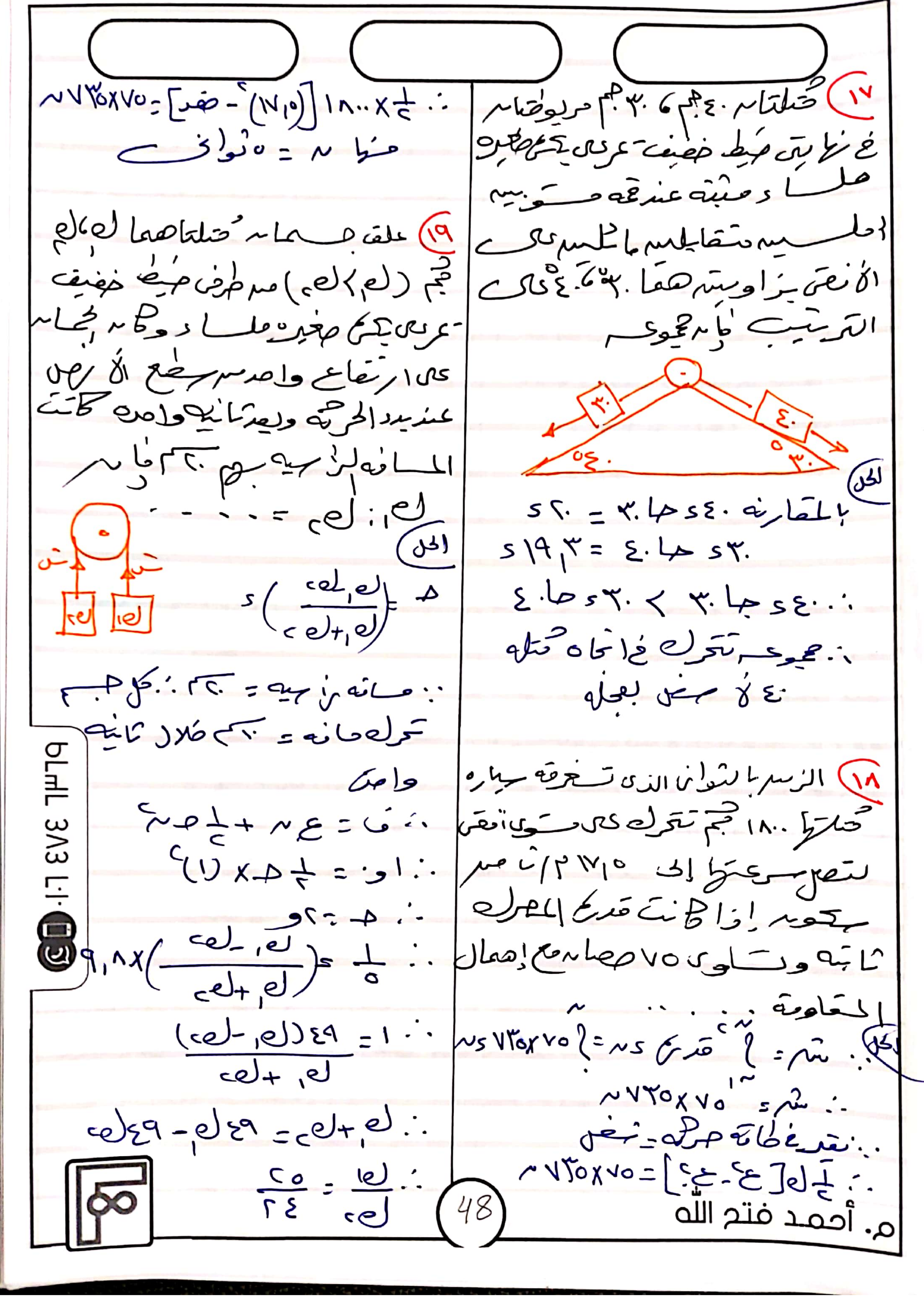
١٦) يرتفع صاروخ رأسياً لأعلى وعندما بلغت سرعته ١٥٠ كم/س وهو ما زال في مجال الجاذبية الأرضية انفصل منه جزء لتخفيف الوزن فإن الجزء المنفصل ...... لحظة انفصاله مباشرة

أ) يتحرك رأسياً لأعلى بسرعة منتظمة ١٥٠ كم/س

ب) يتحرك رأسياً لأعلى بتقصير منتظم

جـ) يسقط رأسياً لأسفل

د) يتحرك رأسياً لأسفل بسرعة منتظمة ١٥٠ كم/س



١٧) جسمان كتلتاهما ٤٠ جم ، ٣٠ جم مربوطتان في نهايتي خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند قمة مستويين أملسين متقابلين مائلين على الأفقي بزاويتين قياسهما ٣٠° ، ٤٠° على الترتيب فإن المجموعة

الحل

بالمقارنة ٤٠ جا ٣٠ = ٢٠ د

٣٠ جا ٤٠ = ١٩,٣ د

∴ ٤٠ جا ٣٠ > ٣٠ جا ٤٠

∴ المجموعة تتحرك في اتجاه كتلة ٤٠ لأسفل بعجلة

١٨) الزمن بالثواني الذي تستغرقه سيارة كتلتها ١٨٠٠ جم تتحرك على مستوى أفقي لتصل سرعتها إلى ١٧,٥ م/ث من السكون إذا كانت قدرة المحرك ثابتة وتساوي ٧٥ حصان مع إهمال المقاومة ......

الحل

∴ شغ = قدرة × ن = ٧٥ × ٧٣٥ ن

∴ شغ = ٧٥ × ٧٣٥ ن

∴ التغير في طاقة الحركة = شغ

∴ $\frac{1}{2}$ ك [ع² - ع₀²] = ٧٥ × ٧٣٥ ن

∴ $\frac{1}{2}$ × ١٨٠٠ [(١٧,٥)² - صفر] = ٧٥ × ٧٣٥ ن

منها ن = ٥ ثواني

١٩) علق جسمان كتلتاهما ك₁ ، ك₂ جم (ك₁ > ك₂) من طرفي خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء وكان الجسمان على ارتفاع واحد من سطح الأرض عند بدء الحركة وبعد ثانية واحدة كانت المسافة الرأسية بينهم ٢٠ سم فإن ك₁ : ك₂ = ...

الحل

ج = $\left(\frac{ك_1 - ك_2}{ك_1 + ك_2}\right)$ د

∵ مسافة رأسية = ٢٠ سم ∴ كل جسم تحرك مسافة = ١٠ سم خلال ثانية واحدة

∴ ف = ع₀ ن + $\frac{1}{2}$ ج ن²

∴ ٠,١ = $\frac{1}{2}$ × ج × (١)²

∴ ج = ٠,٢

∴ $\frac{1}{5}$ = $\left(\frac{ك_1 - ك_2}{ك_1 + ك_2}\right)$ × ٩,٨

∴ ١ = $\frac{٤٩(ك_1 - ك_2)}{ك_1 + ك_2}$

∴ ك₁ + ك₂ = ٤٩ ك₁ - ٤٩ ك₂

∴ $\frac{ك_1}{ك_2} = \frac{٢٥}{٢٤}$

(٢٠) علق جسم كتلته ٣٠ كجم في خطاف ميزان زنبركي عنطاد فإن الوزن الظاهري للجسم = ... ث كجم إذا كان المنطاد هابطاً بتقصير منتظم ٩,٤ م/ث²

(الحل) الوزن الظاهري $ش = ك(د + ج)$

عشان هابط بتقصير منتظم

∴ $ش = ك [د + ج]$

∴ $ش = ٣٠ [٩,٨ + ٤,٩]$

$= ٢٩٤$ نيوتن $= ٣٠$ ث كجم

(٢١) قذف جسم كتلته ٤ كجم بسرعة ٧,٢ م/ث في اتجاه خط أكبر ميل لمستوى يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠° ولأعلى، فإذا كانت مقاومة المستوى للحركة تساوي ٢ نيوتن فإن المسافة التي يصعدها الجسم على المستوى حتى يسكن = ... متر

(الحل)

$ط_٢ - ط_١ = ش$

∴ $صفر - \frac{١}{٢}(٤)(٧,٢)^٢ = (-م - ك د جا هـ)$ ف

∴ $-\frac{١}{٢}(٤)(٧,٢)^٢ = -[٢ + ٤ × ٩,٨ × \frac{١}{٢}]$ ف

منها ف $= ٤,٨$ متر

(٢٢) جسمان (أ)، (ب) كتلتيهما ٣٠٠ جم، ٥٠٠ جم على الترتيب أثرت قوة (ق) على الجسم (أ) فتحرك الجسمان متلاصقين بعجلة ٢٠٠ سم/ث² فإذا كانت قوة الاحتكاك بين الجسم (أ) والمستوى تساوي ١,٢ نيوتن وقوة الاحتكاك بين الجسم (ب) والمستوى تساوي ٢ نيوتن فإن القوة التي يؤثر بها الجسم (أ) على الجسم (ب) = ... نيوتن

(الحل) بدراسة الحركة على جسم ب فقط

نفرض أن ق′ هي القوة التي يؤثر بها الجسم (أ) على جسم ب

∴ $ق′ - م = ك ج$

∴ $ق′ - ٢ = ٠,٥ × ٢$

∴ $ق′ = ٣$ نيوتن

(٢٣) وضع جسم كتلته (ك) كجم على أرضية مصعد فإذا قطع حبل المصعد فإن رد فعل أرضية المصعد على الجسم ....

لا يوجد رد فعل في حالة قطع الحبل = صفر

م. أحمد فتح الله

(٢٤) هدف رأسي مكون من طبقتين من معدنين مختلفين ، سمك الأول ٧ سم وسمك الثاني = ١٤ سم فإذا أطلقت رصاصتان متساويتان في كتلته في اتجاهين متضادين وعموديين على الهدف وبسرعة واحدة فاخترقت الرصاصة الأولى الطبقة الأولى وسكنت في الثانية بعد أن غاصت فيها مسافة ٥ سم واخترقت الثانية الطبقة الثانية وسكنت في الأولى بعد أن غاصت فيها مسافة ١ سم فإن النسبة بين م١ : م٢

الحل

نفرض أن كتلة كل من الرصاصتين = ك

وسرعتها الابتدائية = ع.

∴ ط - ط. = -م١ × ف١ - م٢ × ف٢

∴ ½ ك [ع² - ع.²] = -م١ف١ - م٢ف٢

بالنسبة للرصاصة الأولى

½ ك [٠ - ع.²] = -م١ × ٧ - م٢ × ٥ (١)

بالنسبة للرصاصة الثانية

½ ك [٠ - ع.²] = -م٢ × ١٤ - م١ × ١ (٢)

من (١) ، (٢) ∴ -٧م١ - ٥م٢ = -١٤م٢ - م١

∴ ٩م٢ = ٦م١ ∴ م١/م٢ = ٣/٢ #

(٢٥) كرة كتلتها ٥٠٠ جرام سقطت من ارتفاع ٢,٥ متراً على سطح سائل فغاصت فيه وسكنت بعد ثانية واحدة من لحظة الغوص وكان مقدار دفع السائل على الكرة ١,٥ نيوتن.ث فإن مقاومة السائل للكرة = ... نيوتن

الحل

قبل أن تلامس الكرة سطح السائل مباشرة

فإن ع² = ٠ + ٢ × ٩,٨ × ٢,٥

∴ ع = ٧ م/ث

∴ -١,٥ = ½ [ع - ٧]

∴ ع = ٤ م/ث

الحركة داخل السائل

∴ ع = ع. + جـ ن

∴ صفر = ٤ + جـ ∴ جـ = -٤ م/ث²

∴ معادلة الحركة

ك د - م = ك جـ

∴ ½ × ٩,٨ - م = ½ × -٤

∴ م = ٦,٩ نيوتن

(٢٦) تحرك جسم كتلته ١٤ جم من حالة السكون على طريق أفقي تحت تأثير قوة مقدارها ٢٠ ث جم وتعمل على الأفقي بزاوية قياسها ٦٠° لأعلى ضد مقاومة ٨٥,٠ ث جم فإن الشغل المبذول خلال [illegible] الأولى لو [illegible] قدره ......

م. أحمد فتح الله

الحل

ق جتا ٦٠ - م = ك جـ

∴ ٢٠٠ × ٩,٨ × جتا ٦٠ - ٩٥ × ٩,٨ = ٤٠ جـ

∴ جـ = ٠.٣٥ م/ث²

∴ ف = ع. ن + ½ جـ ن²

∴ ف = ٠ + (½)(٠.٣٥)(٦٠)²

ف = ٦٣ متراً

الشغل المبذول من ق

= ٢٠٠ × ٩,٨ × جتا ٦٠ × ف

= ٦١٧,٤ جول

(٢٧) يراد سحب جسم ١٠٠ جم على مستوى أفقي خشن وكان معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والمستوى يساوي ¼ ثم ربط الجسم بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند نهاية المستوى ويتدلى من نهاية الخيط جسم كتلته ٧٥ جراماً فإن الشد في الخيط = ... داين

الحل

∵ ر = ١٠٠ × ٩٨٠

معادلات الحركة

٧٥ × ٩٨٠ - ش = ٧٥ جـ

ش - ¼ ر = ١٠٠ جـ بالجمع

(٧٥ × ٩٨٠) - (¼ × ١٠٠ × ٩٨٠) = ١٧٥ جـ

∴ جـ = ٢٨٠ سم/ث²

ش = ٥٢٥٠٠ داين

(٢٨) يراد سحب جسم كتلته ١ طن على مستوى خشن يميل على الأفقي بزاوية قياسها هـ حيث ظا هـ = ¾ بواسطة قوى توازي المستوى في اتجاه خط أكبر ميل له على فإن معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والمستوى = ... إذا كانت أقل قوة تحافظ على كون الجسم متحركاً على المستوى مقدارها ١٤٠٠ ث كجم

الحل

ر = ك د جتا هـ

∵ أقل قوة تحافظ على الجسم متحركاً تجعله يتحرك بسرعة منتظمة

ق - م ر - ك د جا هـ = ٠

ق - م ك [ك د جتا هـ] - ك د جا هـ

١٤٠٠ × ٩,٨ - م ك × ١٠٠٠ × ٩,٨ × ⅘

- ٣/٥ × ٩,٨ × ١٠٠٠ = صفر

∴ م ك = ١

(٢٩) مصعد كتلته ٣٠٠ كجم يتحرك رأسياً لأعلى بعجلة قدرها ٢ م/ث² معلق في حبل معدني لا يتحمل شداً أكثر من ١٢٠٠٠ نيوتن فإن أكبر عدد من الأفراد عليهم أن يستخدموا المصعد بأمان إذا كان متوسط وزن الشخص [illegible]

الواحد ٧٥ كجم يساوي ..... أفراد

نفرض أن عدد الأفراد = س فرد

وزن الأفراد = ٧٥ س ث كجم

∴ وزن المصعد = ٣٠٠ ث كجم

∵ المصعد يتحرك رأسياً

∴ ح – ٧٥ س × ٩,٨ –

٣٠٠ × ٩,٨ = (٣٠٠ + ٧٥ س) × ٣

∴ ١٢٠٠٠ – ٧٣٥ س – – ٢٩٤ =

٩٠٠ + ٢٢٥ س

∴ ٩٦٠ س = ٨١٦٠ ك

∴ س = ٨,٥

∴ عدد الأفراد = ٨ أفراد

(٣٠) يتحرك جسم في خط مستقيم تحت تأثير قوة موازية له مقدارها ق = م ف^٤ + ٥ حيث ف هو بعد الجسم عن نقطة ثابتة (و) على المستقيم فإذا كان الشغل المبذول من هذه القوة لتحريك جسم من نقطة و إلى نقطة ف = ١ يساوي ١٠ وحدة شغل فإن مقدار الشغل اللازم بذله من نفس القوة لتحريك الجسم من نقطة ف = ١ إلى نقطة ف = ٤ يساوي ..... وحدة شغل

الحل: ق = م ف^٤ + ٥

$ش = \int_{0}^{1} (م ف^٤ + ٥) \, ء ف$

$= \left[\frac{م ف^٥}{٥} + ٥ ف \right]_{0}^{1} = ١٥$

$∴ \left[\frac{م}{٥}(١)^٥ + ٥(١) \right] - صفر = ١٥$

$∵ \frac{م}{٥} + ٥ = ١٥$ ∴ م = ٥٠

∴ ق = ٥٠ ف^٤ + ٥

$∴ ش = \int_{1}^{4} (٥٠ ف^٤ + ٥) \, ء ف$

$= \left[١٠ ف^٥ + ٥ ف \right]_{1}^{4}$

$= \left[١٠(٤)^٥ + ٥(٤) \right] - \left[١٠(١)^٥ + ٥(١) \right]$

= ١٠٢٤٥ وحدة شغل

(٣١) تتحرك كرتا تنس طاولة كتلة كل منهما ٢٠٠ جم في خط مستقيم واحد على أرض أفقية الأولى بسرعة ٥ متر/ث والثانية بسرعة ٢,٩٩٥ م/ث في نفس الاتجاه فإذا تصادمت كرتا تنس فإن سرعة كل منهما بعد تصادم مباشرة = ... سم/ث علماً بأن مقدار دفع كرة الثانية على الأولى يساوي ٦ × ١٠^٥ داين.ث

الحل

∵ دفع كرة ثانية على أرض = ٠٫٠٦ × ١٠^٥ داين.ث

∴ ٣٠٠ (ع١َ - ٥٠٠) = ٠٫٠٦ × ١٠^٥

∴ ع١َ = ٨٠٠ سم/ث في نفس اتجاه حركتها قبل التصادم

(٢٠٠ × ٩٠٠) + (٢٠٠ × ٥٠٠) =
(٢٠٠ × ٨٠٠) + (٢٠٠ × ع٢َ)

∴ ع٢َ = ٦٠٠ سم/ث في نفس اتجاه الحركة قبل التصادم

٣٢) سقطت كرة كتلتها ٨٠٠ جم من ارتفاع ٢٫٥ مترًا على سطح سائل لزج فغاصت فيه بسرعة منتظمة مقدارها ٢ م/ث فإن دفع السائل على كرة = ... نيوتن.ث

الحل

ع² = ع٠² + ٢ د ف

∴ ع² = ٠ + (٢ × ٩٫٨ × ٢٫٥) = ٤٩

∴ ع = ٧ م/ث

∴ د = ك [عَ - ع] =
٠٫٨ (٢ - ٧) = -٤ نيوتن.ث

٣٣) تعرف طاقة حركة جسم بأنها الطاقة التي يكتسبها الجسم بفعل سرعته ومن خصائصها ......

أ) هي تعريف كمية حركة جسم

ب) تقدر عند لحظة ما بحاصل ضرب ½ كتلة الجسم في مربع سرعته

ج) وحدات قياس طاقة الحركة هي نفس وحدات قياس القدرة

د) طاقة الحركة كمية قياسية غير سالبة ✓

٣٤) وضع جسم كتلته ٤٠٠ جم عند قمة مستوى مائل ارتفاعه ٣ أمتار فإن مقدار الشغل الذي يبذله قوة مقاومة المستوى للحركة = ... جول علمًا بأن سرعة الجسم عندما يصل إلى قاعدة المستوى تساوي ٤ متر/ث

الحل

نفرض طول المستوى = ف

∴ جاهـ = ٣/ف

∴ ط - ط٠ = ش

ط - ط٠ = (ك د جاهـ - م) ف

∴ ½ × ٠٫٤ × (٤)² - ٠ = (٠٫٤ × ٩٫٨ × ٣/ف - م) ف

∴ ٣٫٢ = ٠٫٤ × ٩٫٨ × ٣ - م ف

∴ م ف = ٨٫٥٦ جول

شغل مقاومة = ٨٫٥٦ جول

(٣٥) يقف رجل كتلته ك جم في مصعد متحرك فإذا كانت قوة ضغط الرجل على أرضية المصعد = ٩,٨ ك نيوتن فإن المصعد يكون ....

∴ ضغط الرجل على أرضية المصعد > حقيقي
∴ المصعد صاعد بتقصير منتظم أو هابط بعجلة منتظمة

(٣٦) طائرة عمودية وزنها ٣٥٠٠ نيوتن تهبط رأسياً لأسفل من ارتفاع ٢٥٠ متر إلى ارتفاع ١٥٠ متر من سطح الأرض فإن مقدار الفقد في طاقة الوضع يساوي .... جول

الحل: $ض_م = ض_م - ض$

$(٢٥٠ \times ٩,٨ \times ٣٥٠٠) - (١٠ \times ٩,٨ \times ٣٥٠٠)$

$= ٣٤٣٠٠٠٠$ جول

(٣٧) أثرت قوة في ثلاثة أجسام مختلفة فاكتسب الأول عجلة قدرها ٤ م/ث٢ والثاني عجلة مقدارها ٣ م/ث٢ والثالث قدرها ٥ م/ث٢ فإذا ربطت الأجسام الثلاثة معاً وأصبحت جسماً واحداً تحرك بعجلة جـ تحت تأثير نفس القوة فإن النسبة جـ : جـ = ...

الحل: $ق = ك_١ \times ٢ جـ$ ∴ $ك_١ = \frac{ق}{٢ جـ}$

$ق = ك_٢ \times ٣ جـ$ ∴ $ك_٢ = \frac{ق}{٣ جـ}$

$ق = ك_٣ \times ٥ جـ$ ∴ $ك_٣ = \frac{ق}{٥ جـ}$

∴ $ق = (ك_١ + ك_٢ + ك_٣) \times جـ$

∴ $ق = \left(\frac{ق}{٢ جـ} + \frac{ق}{٣ جـ} + \frac{ق}{٥ جـ}\right) جـ$

∴ $ق = \frac{٣١ ق جـ}{٣٠ جـ}$ ∴ $\frac{جـ}{جـ} = \frac{٣٠}{٣١}$

(٣٨) تتحرك كرة معدنية صغيرة كتلتها ٢٠٠ جم في خط مستقيم تحت تأثير قوة وحيدة (ق) مقدرة بالنيوتن عند لحظة زمنية ن وكان قياس الجيبي للإزاحة ف = (٣ جا ٢ن) فإن معيار ق = ... عند $ن = \frac{\pi}{١٢}$

الحل: ف = ٣ جا ٢ن ∴ ع = ٦ جتا ٢ن

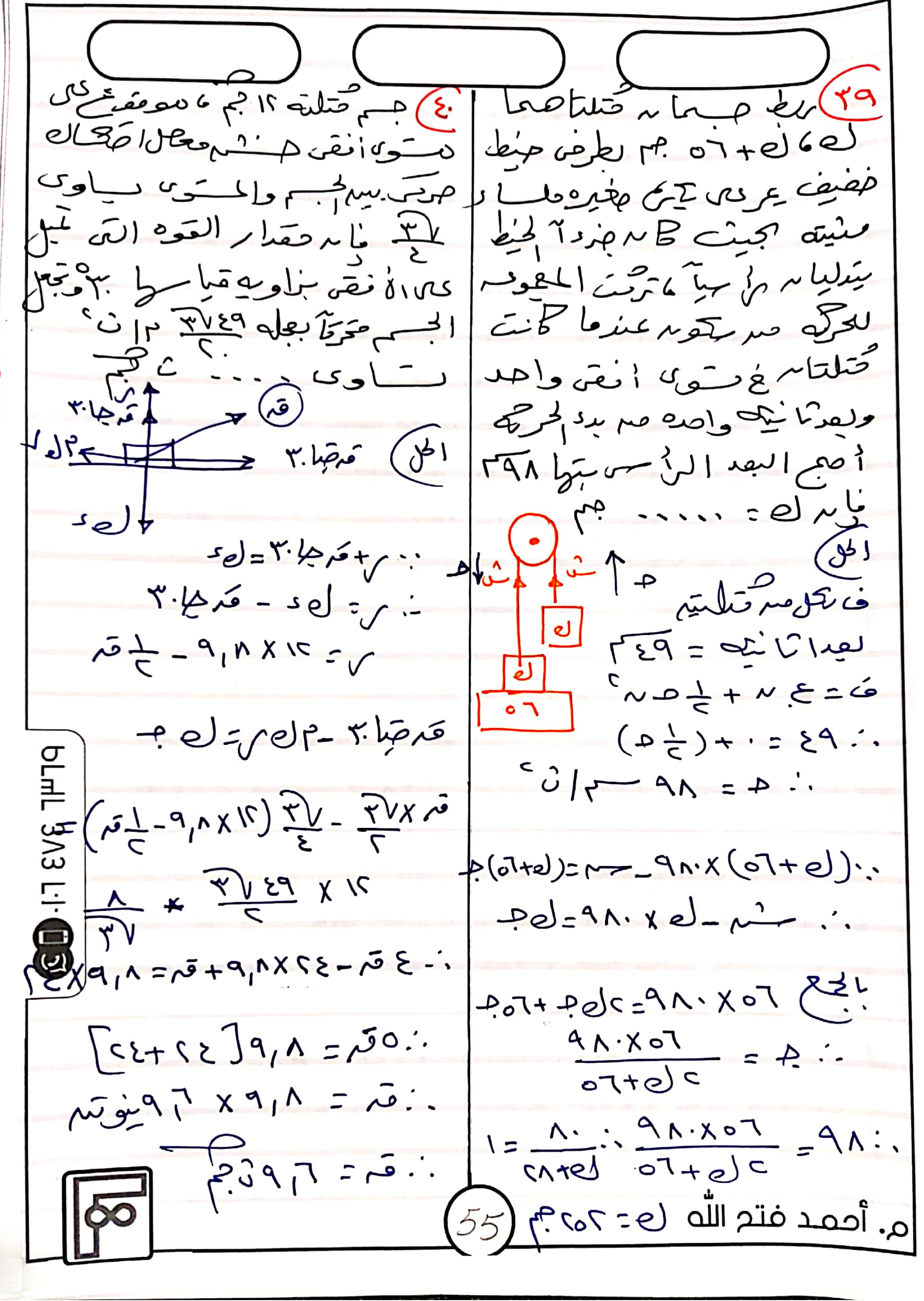
∴ جـ = −١٢ جا ٢ن ∴ ق = ك جـ

∴ ق = −٢,٤ جا ٢ن عند $ن = \frac{\pi}{١٢}$

∴ $ق = -٢,٤ جا \frac{\pi}{٦} = -١,٢$

معيار ق = ١,٢ N

م. أحمد فتح الله



(٣٩) ربط جسمان كتلتاهما ك ، ك + ٥٦ جم بطرفي خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة بحيث جزءا الخيط يتدليان رأسياً ، تركت المجموعة للحركة من سكون عندما كانت كتلتاهما في مستوى أفقي واحد وبعد ثانية واحدة من بدء الحركة أصبح البعد الرأسي بينهما ٩٨ سنتيمترا فإن ك = ... جم

الحل

فكل من الكتلتين لبعد ثانية = ٤٩ سم

ف = ع. ن + ½ ج ن²

∴ ٤٩ = ٠ + (½ ج)

∴ ج = ٩٨ سم/ث²

∴ (ك + ٥٦) × ٩٨٠ − ش = (ك + ٥٦) ج

∴ ش − ك × ٩٨٠ = ك ج

بالجمع ٥٦ × ٩٨٠ = ٢ك ج + ٥٦ ج

∴ ج = (٩٨٠ × ٥٦) / (٢ك + ٥٦)

∴ ٩٨ = (٩٨٠ × ٥٦) / (٢ك + ٥٦) ∴ ٨٠ / (٢ك + ٥٦) = ١

ك = ٢٥٢ جم

(٤٠) جسم كتلته ١٢ جم موضوع على مستوى أفقي خشن معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى يساوي √٣/٢ فإن مقدار القوة التي تميل على الأفقي بزاوية قياسها ٣٠° وتجعل الجسم متحركاً بعجلة ٤٩√٣/٢٠ م/ث² تساوي ...... ث جم

الحل

∴ ر + ق جا ٣٠ = ك د

∴ ر = ك د − ق جا ٣٠

ر = ١٢ × ٩,٨ − ½ ق

ق جتا ٣٠ − م ر = ك ج

ق × √٣/٢ − √٣/٤ (١٢ × ٩,٨ − ½ ق) = ١٢ × ٤٩√٣/٢٠ × ٨/√٣

∴ ٤ ق − ٢٤ × ٩,٨ + ق = ٩,٨ × ٢٤

∴ ٥ ق = ٩,٨ [٢٤ + ٢٤]

∴ ق = ٩,٨ × ٩,٦ نيوتن

∴ ق = ٩,٦ ث جم

(٤١) رجل مربوط إلى مظلة نجاة هبط هبوطاً طليقاً في اتجاه رأسي إلى أسفل فإذا علم أن مقاومة الهواء تتناسب طردياً مع مربع مقدار السرعة وأن مقاومة الهواء تساوي $\frac{1}{4}$ وزن الرجل والمظلة عندما تكون السرعة ١٥ كم/س فإن سرعة هبوط الرجل والمظلة عندما تكون هذه السرعة منتظمة = ... كم/س

الحل

$\because$ م $\propto$ ع^2

$\therefore \frac{م_1}{م_2} = \frac{ع_1^2}{ع_2^2}$ ، ع$_2$ منتظمة

$\because$ و = م$_2$ $\therefore \frac{\frac{1}{4} و}{و} = \frac{(15)^2}{ع_2^2}$

$\therefore$ ع$_2$ = ٣٠ كم/س

(٤٢) جسم وزنه الحقيقي ٢٨ نيوتن ووزنه الظاهري ٣٢ نيوتن كما يسجله ميزان زنبركي داخل مصعد يتحرك بتقصير منتظم فإن اتجاه الحركة يكون .... واتجاهه ....

الحل لأسفل ، لأعلى

(٤٣) كتلتان ٤، ٥ كجم مربوطتان في طرفي خيط وموضوعتان على مستوى أفقي أملس وكتلة ٥ كجم متصلة بخيط يمر على بكرة ملساء مثبتة في نهاية المستوى ومثبت في الطرف الخالص للخيط كتلة قدرها ١ كجم واحد معلقاً رأسياً. بدأت المجموعة في الحركة من سكون فإن عجلة الحركة = ... سم/ث^2

الحل

(رسم: ٤ ، ٥ ، ش$_2$ ، ش$_1$ ، ١ ، ٩٫٨)

معادلات الحركة لمختلف الكتل

$9.8 \times 1 - ش_1 = 1 \times ج$

$ش_1 - ش_2 = 5ج$

$ش_2 = 4ج$

بالجمع $9.8 \times 1 = 10ج$

$\therefore$ ج = ٠٫٩٨ م/ث^2

$\therefore$ ج = ٩٨ سم/ث^2 #

٤٤) قطار كتلته ١٠ طن ٦٠ أوقف محركه فنقصت سرعته من ٢٠ م/ث إلى ٥ م/ث خلال مسافة قدرها ١٠٠ متر فإن المقاومة بالنيوتن تساوي .....

الحل

$ع^2 = ع_0^2 + 2 جـ ف$

$\therefore (5)^2 = (20)^2 + 2 \times جـ \times 100$

$\therefore جـ = -1,875$ م/ث^2

$\therefore -م = ك جـ$

$\therefore -م = 10 \times 10^3 (-1,875)$

$\therefore م = 18750$ نيوتن

٤٥) وضع صندوق خشبي كتلته ٢ كجم عند قمة مستوى مائل خشن طوله ٥٠ سم وارتفاعه ٣٠ سم فانزلق الصندوق ووصل إلى قاعدة المستوى بعد $\frac{5}{7}$ ثانية فإن معامل الاحتكاك بين صندوق والمستوى = ...

الحل

$ف = ع_0 ن + \frac{1}{2} جـ ن^2$

$\therefore 50 = (0) + \frac{1}{2} جـ \times \frac{25}{49}$

$\therefore جـ = 196$ سم/ث^2

$\because ر = لـ جـ جتا هـ \quad \therefore ر = 2 \times 9,8 \times \frac{4}{5}$

$\therefore$ معادلة الحركة

لـ جـ جا هـ - م ر = لـ جـ

$\therefore 2 \times 9,8 \times \frac{3}{5} - م \times 2 \times 9,8 \times \frac{4}{5}$

$= 2 \times 1,96$

$\therefore م = \frac{1}{2}$ #

٤٦) أثرت قوة قدرها ٤٨ ث كجم على جسم ساكن موضوع على مستوى أفقي لفترة زمنية ما فما كتسب الجسم خلالها طاقة حركة قدرها ١٨٩٠٠ ث كجم.سم وبلغت كمية حركته عندئذ ١٧٦٤٠٠ كجم.سم/ث ثم بطلت القوة فعاد الجسم إلى السكون بعد أن قطع مسافة $10\frac{1}{2}$ متراً من لحظة زوال القوة فإن زمن تأثير القوة = ... ثانية

الحل $ط = \frac{1}{2} لـ ع^2$

$\therefore \frac{1}{2} لـ ع^2 = 189 \times 980$ ①

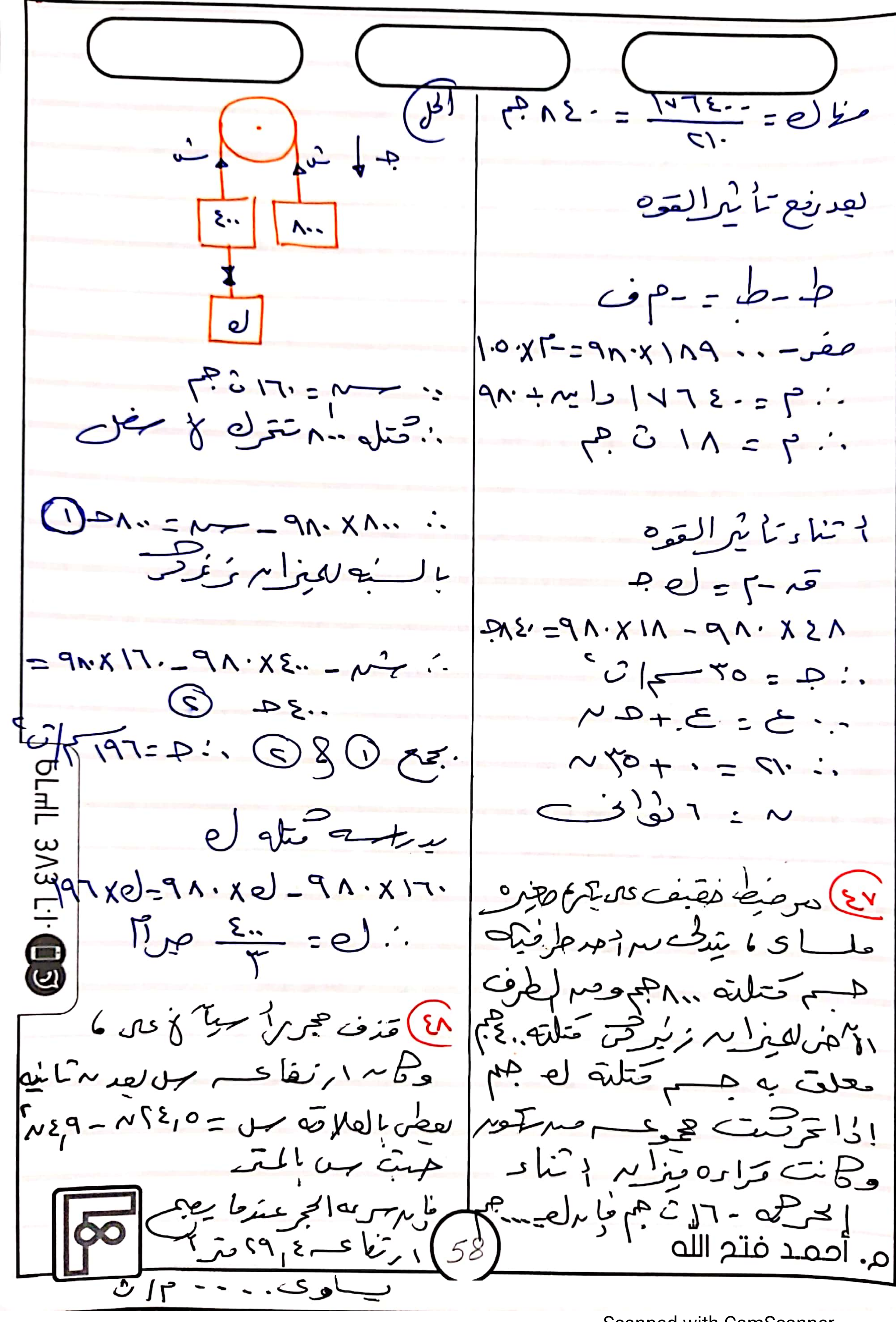
$\therefore لـ ع = 176400$ ②

بقسمة ١ ÷ ٢

$\therefore \frac{1}{2} ع = 1,05$

$\therefore ع = 210$ سم/ث

م. أحمد فتح الله



م ط ل = $\frac{١٧٦٤٠٠}{٢١٠}$ = ٨٤٠ جم

بعد رفع تأثير القوة

ط - ط. = - م ف

صفر - ١٨٩٠٠ × ٩٨٠ = -٢ م × ١٠٥٠

∴ م = ١٧٦٤٠٠ داين ÷ ٩٨٠

∴ م = ١٨ ث جم

أثناء تأثير القوة

ق - م = ك جـ

٤٨ × ٩٨٠ - ١٨ × ٩٨٠ = ٨٤٠ جـ

∴ جـ = ٣٥ سم/ث²

∴ ع = ع. + جـ ن

∴ ٢١٠ = ٠ + ٣٥ ن

ن = ٦ ثوان

(٤٧) مرصد خفيف على بكرة صغيرة ملساء يتدلى من أحد طرفيه جسم كتلته ٨٠٠ جم ومن الطرف الآخر ميزان زنبركي كتلته ٤٠٠ جم معلق به جسم كتلته ك جم إذا تحركت المجموعة من السكون وكانت قراءة الميزان أثناء الحركة ١٦٠ ث جم فإن ك = ... جم

الحل

∴ ش = ١٦٠ ث جم

∴ كتلة ٨٠٠ تتحرك لأسفل

∴ ٨٠٠ × ٩٨٠ - ش = ٨٠٠ جـ (١)

بالنسبة للميزان وثقله

∴ ش - ٤٠٠ × ٩٨٠ - ١٦٠ × ٩٨٠ = ٤٠٠ جـ (٢)

بجمع (١) و (٢) ∴ جـ = ١٩٦ سم/ث²

بدراسة كتلة ك

١٦٠ × ٩٨٠ - ك × ٩٨٠ = ك × ١٩٦

∴ ك = $\frac{٤٠٠}{٣}$ جم

(٤٨) قذف حجر رأسياً لأعلى في ٦ وكان ارتفاعه بعد ن ثانية يعطى بالعلاقة س = ٢٤,٥ ن - ٤,٩ ن² حيث س بالمتر فإن سرعة الحجر عندما يصبح ارتفاعه ٢٩,٤ متر يساوي ..... م/ث

م. أحمد فتح الله

الحل بوضع س = ٢٩,٤

$\therefore$ ٢٩,٤ = ٢٤,٥ ن − ٤,٩ ن^2

$\therefore$ ن^2 − ٥ن + ٦ = ٠

$\therefore$ (ن − ٢)(ن − ٣) = ٠

$\therefore$ ن = ٢ ، ن = ٣

$\therefore$ ع = $\frac{دس}{دن}$ = ٢٤,٥ − ٩,٨ ن

عندما ن = ٢ $\therefore$ ع = ٤,٩ م/ث

$\therefore$ ع = −٤,٩ م/ث

أي أن الجسم يمر بنفس النقطة صعوداً وهبوطاً بسرعة مقدارها ٤,٩ م/ث

٤٩ جسم يتحرك في خط مستقيم بالعلاقة ن^2 = س^2 + ٣س فإن عجلة الحركة = ...

الحل ٢ن = ٢س $\frac{دس}{دن}$ + ٣ $\frac{دس}{دن}$

بالاشتقاق مرة أخرى $\frac{د}{دن}$

$\therefore$

٢ = ٢ $\left[\frac{دس}{دن} \times \frac{دس}{دن} + س \frac{د^2س}{دن^2}\right]$ + ٣ $\frac{د^2س}{دن^2}$

٢ = ٢$\left(\frac{دس}{دن}\right)^2$ + ٢س $\frac{د^2س}{دن^2}$ + ٣ $\frac{د^2س}{دن^2}$

$\therefore$ ٢ = ٢ع^2 + ٢س جـ + ٣جـ

جـ = $\frac{٢(١ − ع^2)}{٢س + ٣}$

٥٠ يتحرك جسم في خط مستقيم بالعلاقة ن = ٣س^2 + ٥س فإن عجلة الحركة .... (جـ)

الحل بالاشتقاق بالنسبة إلى س

$\therefore$ $\frac{دن}{دس}$ = ٦س + ٥

$\therefore$ $\frac{دس}{دن}$ = $\frac{١}{٦س + ٥}$

$\therefore$ ع = $\frac{١}{٦س + ٥}$ $\therefore$ $\frac{دع}{دس}$ = $\frac{−٦}{(٦س + ٥)^2}$

$\therefore$ جـ = ع $\frac{دع}{دس}$ = $\frac{١}{٦س + ٥}$ × $\frac{−٦}{(٦س + ٥)^2}$

$\therefore$ جـ = $\frac{−٦}{(٦س + ٥)^3}$

$\therefore$ جـ = −٦ $\left(\frac{١}{٦س + ٥}\right)^3$

$\therefore$ جـ = −٦ع^3

الحمد لله تم انتهاء ليلة امتحان ديناميكا

نموذج امتحان (٣) على الديناميكا

١ جسم يتحرك طبقًا للعلاقة : ف = ن^{٣} − ٣ن^{٢} + ٦ ن ، حيث ف مقاسة بالمتر ، ن بالثانية ،
فإن السرعة عندما تنعدم العجلة = ... م/ث

(أ) ٢

(ب) ٣

(جـ) ٦

(د) ١٨

---

٢ إذا كان : جـ(ن) = −٤حا٢ن ، كان ع(٠) = ٢ ، س(٠) = −٣ ، فإن س(π) = ...

(أ) −٣

(ب) ٠

(جـ) ٢

(د) ٣

---

٣ حجر كتلته ٨٠٠ جم يسقط من السكون لمده ثانيتين ثم يصطـدم بسطح بركـة ويغـوص فـي المـاء بسرعة منتظمة فيقطع ١٢ متر فى ٣ ثوان . فإن التغير فى كمية الحركة نتيجة للتصـادم = ... كجم.م/ث .

(أ) −٩٦,٣٥

(ب) ٤٩,٧

(جـ) −١٢,٤٨

(د) ١٩,٦

④ شد جسم بحبل يميل على الأفقى بزاوية ظلها $\frac{٥}{١٢}$ فتحرك الجسم أفقيًا بسرعة منتظمة وكان مقدار الشد = ٣٩ ث كجم . فإن المقاومة التى يلاقيها الجسم = ... ث.كجم .

(أ) ١٣
(ب) ٢٤
(ج) ٣٦
(د) ٦٥

---

⑤ إذا أثرت قوة مقدارها ٤٠ نيوتن على جسم كتلته ٨ كجم لمدة ٥ ثوانى فإن مقدار التغير فى سرعة الجسم فى نفس اتجاه القوة = ... م/ث .

(أ) ٦٤
(ب) ٢٠٠
(ج) ٤٠
(د) ٢٥

---

⑥ وضع جسم كتلته ١٠ كجم على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٣}{٥}$ ، أثرت قوة مقدارها ٨٠ نيوتن فى اتجاه المستوى لأعلى فإن مقدار العجلة = ... م/ث^{٢} .

(أ) ٢,١٢
(ب) ٣٥
(ج) ٨٠
(د) ٥٨,٨

٧ يقف رجل كتلته (ك) كجم فى مصعد متحرك فإذا كانت قوة ضغط الرجل على أرضية المصعد = ٩,٨ ك نيوتن ، فإن المصعد يكون متحركًا ....

(أ) بسرعة منتظمة .

(ب) بعجلة موجبة لأسفل .

(جـ) بعجلة موجبة لأعلى .

(د) بتقصير منتظم لأعلى .

---

٨ وضع جسم كتلته ٥٠٠ جم على نضد أفقى خشن معامل الاحتكاك الحركى بينهما $\frac{٢}{٥}$ ووصل بخيط يمر على بكرة ملساء عند حافة النضد ويحمل طرفة الأخر جسمًا كتلته ٤٨٠ جم . فإن مقدار الضغط على البكرة = ... نيوتن .

(أ) ٥,٤

(ب) $٣,٣٦\sqrt{٢}$

(جـ) ١٠

(د) $٦,٧٢\sqrt{٢}$

---

٩ تتحرك كره ملساء كتلتها ٢٠٠ جم على أرض أفقية ملساء بسرعة ١٠ م/ث ، فإذا اصطدمت الكره بحائط رأسى أملس وارتدت بسرعة ٤ م/ث ، إذا كان زمن تلامس الكرة على الحائط = ٠,٠٥ من الثانية ، فإن مقدار قوة دفع الحائط للكرة = ... نيوتن .

(أ) ٥٦

(ب) ٦٣

(جـ) ٧٠

(د) ٧٧

١٠ يتحرك جسم كتلته ٢٠ جم بسرعة : $\overline{ع} = ٥ \overline{س} + ١٢ \overline{ص}$ ، ومقدار السرعة مقيسة بالـ سم/ث ، فإن طاقة حركة الجسم = ... أرج .

(أ) ٢٦٠

(ب) ٣٤٠

(جـ) ١٦٩٠

(ء) ٣٣٨٠

---

١١ كرتان كتلتاهما ٤٠ ، ٦٠ جم تتحركان فى اتجاهين متضادتان بسرعة ١٢ م/ث ، ٢٠ م/ث فتغيرت كمية حركة الكرة الأولى بمقدار ٨٤٠ جم.م/ث فإن سرعة الكرة الثانية = ... م/ث .

(أ) ٦

(ب) ٨

(جـ) ٢٤

(ء) ٣٢

---

١٢ سيارة كتلتها ٢ طن تتحرك على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها ٠,٠٢ بسرعة منتظمة فإذا كان الشغل المبذول من قوة آلاته للصعود المستوى = ١٩٦٠ جول ، فإن طول المستوى = ... متر .

(أ) ٢

(ب) ١٥

(جـ) ١٠

(ء) ٥

⑬ قطار كتلته ٣٧٥ طن وقدرة محركة ٦٢٥ حصـان يتحـرك علـى أرض أفقيـة بـأقصى سـرعة لـه وهـى ٩٠ كم/س ، فإن المقاومة التى يلاقيها عن كل طن من كتلة القطار = ... ث.كجم

(أ) ٥

(ب) ٦

(ج) ٧

(د) ٨

---

⑭ إذا سقط جسم من ارتفاع ٢ف متر نحو أرض رملية فغاص مسافة س مترًا فإذا سـقط نفـس الجسـم من ارتفاع ٣ف متر نحو نفس الأرض فإنه يغوص فى الرمـل مسـافة .... مـترًا بفـرض ثبـوت مقاومة الرمل للحركة .

(أ) ١,٥س

(ب) ٢س

(ج) ٣س

(د) ٦س

---

⑮ سقطت مطرقة كتلتها ٨٠٠ كجم من ارتفاع ٦,٤ م رأسـيًا علـى عمـود مـن أعمـده الأسـاس كتلتـه ٣٢٠ كجم فتدكه فى الأرض . فإن طاقة الحركة المفقودة نتيجة للتصادم = ... جول .

(أ) ٥١٢

(ب) ١٠٢٤

(ج) ٧١٦٨

(د) ١٤٣٣٦

❶❻ إذا تحرك جسم وكانت : $ف = هـ^{٣} - ٦هـ^{٢} + ٩هـ$ ، حيث ف بالمتر ، هـ بالثانيـة ، فإن المسافة المقطوعة خلال ٥ ثوانى = ... متر

Ⓐ ١٢

ⓑ ٢٤

ⓙ ٢٨

ⓓ ٥٤

---

❶❼ المنحنى المرسوم بالشكل يمثل موضع جسم ومتجه سرعته وعجله الحركة فإن الاختيارات تعطى ترتيب منحنيات الموضع ـ السرعة ـ الزمن ....

Ⓐ (١ ، ٢ ، ٣)

ⓑ (١ ، ٣ ، ٢)

ⓙ (٢ ، ١ ، ٣)

ⓓ (٣ ، ١ ، ٢)

---

❶❽ التغير فى كمية الحركة = ك $\int_{هـ_{١}}^{هـ_{٢}}$ .... ء هـ

Ⓐ ع

ⓑ جـ

ⓙ هـ

ⓓ ف

١٩ سيارة كتلتها ٣٠ طن تصعد على مستوى يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{١}{١٥}$ بأقصى سرعة لـه ، فـإذا كانت قوة آلاته ٣,٥ ث.طن ، فإن المقاومة لكل طن من كتلة السيارة بثقل كجم = ...

(أ) ٢٠

(ب) ٣٠

(جـ) ٤٠

(د) ٥٠

---

٢٠ إذا تحـرك جسـم كتلتـه : ك = ٢هـ + ٣ كجم ، وكـان $\overleftarrow{ف}$ = ($\frac{٣}{٢}$هـ^{٢} + ٢هـ) $\overleftarrow{ى}$ ، حيـث ف مقاسة بالمتر ، هـ بالثانية ، فإن مقدار القوة المؤثرة = ... نيوتن .

(أ) ٢هـ + ٣

(ب) ١٢هـ + ٣

(جـ) ١٢هـ + ١٣

(د) ٦هـ + ١٣

---

٢١ وضع جسم على مستوى أملس مائل طوله ٢٠ متر عنـد قمـة المسـتوى وتـرك ليـهبط فوصـل قـاعدة المستوى بسرعة ١٤ م/ث فإن ارتفاع قمة المستوى عن سطح الأرض = ... مترًا .

(أ) ٣٠

(ب) ٤٥

(جـ) ٦٠

(د) ٧٥

٢٢ علق جسم فى ميزان زنبركى مثبت فى سقف مصعد ، تحرك المصعد لأعلى بعجلة تقصيرية مقدارها $\frac{٢}{٥}$ ء ، ثم تحرك هابطًا بعجلة تزايديه مقدارها $\frac{١}{٥}$ ء فإن النسبة بين قراءتى الميزان = ...

(أ) ١ : ٢

(ب) ٣ : ٤

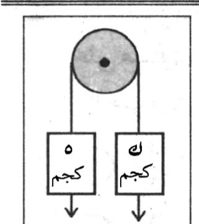
(جـ) ٧ : ٤

(ء) ٧ : ٣

---

٢٣ **فى الشكل المقابل :**

البكرة ملساء والضغط على محور البكرة = ١٢٦ نيوتن ، فإن ك = ... كجم



(أ) ٥

(ب) ٧

(جـ) ٩

(ء) ١١

---

٢٤ إذا أثرت قوة على جسم كتلته الوحدة كجم فتحرك بعجلة جـ = ٤ن + ٢ م/ث^{٢} ، فإن دفع القوة خلال الفترة الزمنية [٢ ، ٦] ثانية = ... كجم.م/ث .

(أ) ١٦

(ب) ٧٢

(جـ) ٩٠

(ء) ١٤٤

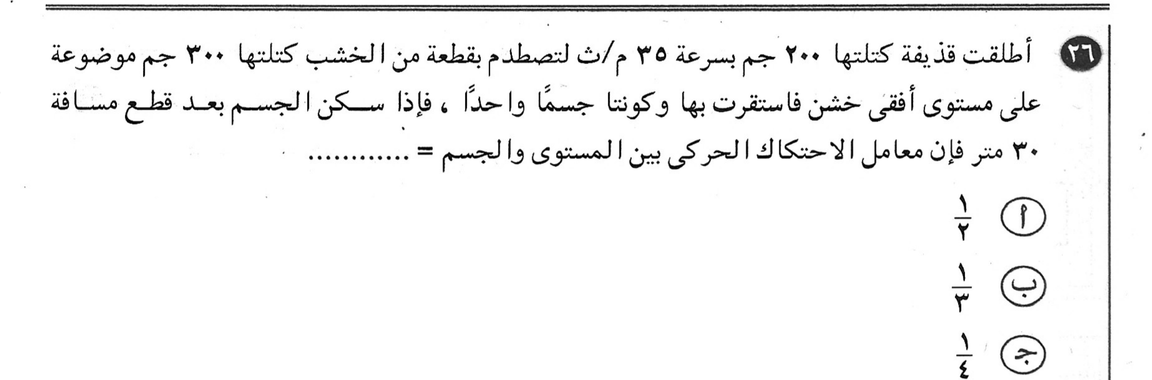
٢٥ فى لحظة ما كانت كمية حركة جسم **٤٨٠,٢** كجم.م/ث ، طاقة حركته **٢٤٠,١** ث.كجم.م ، فتكون سرعته عند هذه اللحظة = ... م/ث .

(أ) ١

(ب) ٤

(ج) ٩,٨

(ى) ١٩,٦



٢٦ أطلقت قذيفة كتلتها **٢٠٠** جم بسرعة **٣٥** م/ث لتصطدم بقطعة من الخشب كتلتها **٣٠٠** جم موضوعة على مستوى أفقى خشن فاستقرت بها وكونتا جسمًا واحدًا ، فإذا سكن الجسم بعد قطع مسافة **٣٠** متر فإن معامل الاحتكاك الحركى بين المستوى والجسم = ...

(أ) $\frac{١}{٢}$

(ب) $\frac{١}{٣}$

(ج) $\frac{١}{٤}$

(ى) $\frac{١}{٥}$

---

٢٧ أثرت قوة **ق** (مقيسة بالنيوتن) على جسم حيث : **ق** = **١٠ف** − **٣ف**^{٢} ، فإن الشغل المبذول فى الفترة من **ف** = ١ متر إلى **ف** = ٤ متر تساوى........... جول .

(أ) ٤

(ب) ٨

(ج) ١٢

(ى) ١٦

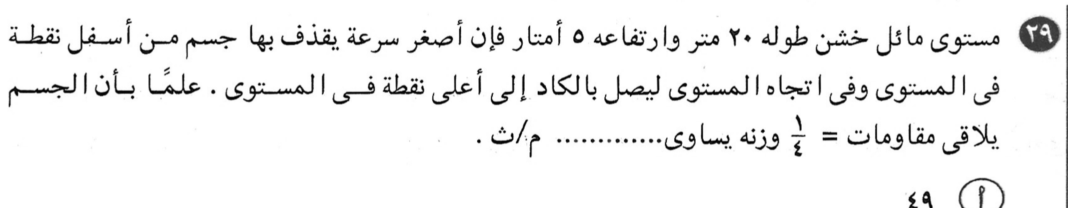
٢٨ إذا كانت قدرة آلة عند أى لحظة تساوى (٩ن^٢ + ٤ن) وات . فإن الشغل المبذول بهذه الآلة خلال الثوانى الثلاث الأولى = ... جول .

(أ) ٩٣

(ب) ٣١

(ج) ٥٨

(ء) ٩٩



٢٩ مستوى مائل خشن طوله ٢٠ متر وارتفاعه ٥ أمتار فإن أصغر سرعة يقذف بها جسم من أسفل نقطة فى المستوى وفى اتجاه المستوى ليصل بالكاد إلى أعلى نقطة فى المستوى . علمًا بأن الجسم يلاقى مقاومات = $\frac{١}{٤}$ وزنه يساوى............. م/ث .

(أ) ٤٩

(ب) ٣٥

(ج) ١٤

(ء) ٧

---

٣٠ يتحرك جسم من الموضع : أ(٢ ، ٣) إلى الموضع ب(٧ ، ٦) تحت تأثير القوة : ق→ = ٣ س→ + ٤ ص→ ،
فإن التغير فى طاقة وضع الجسم =............ جول ، حيث ف بالسنتيمتر ، ق بالنيوتن .

(أ) −٢٧

(ب) −٠,٢٧

(ج) ٢٧

(ء) ٠,٢٧

(١) ع = ٣ن^٢ − ٦ن + ٦ ، جـ = ٦ن − ٦

عندما تنعدم العجلة ∴ ن = ١ ث

∴ ع = ٣ × ١ − ٦ × ١ + ٦ = ٣ م/ث

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(٢) جـ(ن) = −٤حا٢ن

∴ ع(ن) = ٢حتا٢ن + أ ، ٢ = حتا ٠ + أ

∴ أ = صفر ∴ س(ن) = حا٢ن + ب

∴ −٣ = حا صفر + ب ∴ ب = −٣

∴ س(π) = حا٢π − ٣ = −٣

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(٣) عند السقوط : ∴ ع = ع٠ + ء ن

∴ ع = ٩,٨ × ٢ = ١٩,٦ م/ث

، الحركة فى الماء : ع = ١٢/٣ = ٤ م/ث

∴ التغير فى كمية الحركة = ٠,٨(٤ − ١٩,٦)

= −١٢,٤٨ كجم.م/ث

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(٤) الجسم يتحرك بسرعة منتظمة ∴ ش حتا هـ = م

∴ م = ٣٩ × ١٢/١٣ = ٣٦ ث.كجم

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(٥) ق ن = ك(ع − ع٠)

∴ ٤٠ × ٥ = ٨(ع − ع٠)

∴ التغير فى سرعة الجسم = ع − ع٠ = ٢٥ م/ث

∴ الإجابة الصحيحة (ء)

---

(٦) ق − ك ء حا هـ = ك جـ

∴ ٨٠ − ١٠ × ٩,٨ × ٣/٥ = ١٠جـ

∴ ١٠جـ = ٨٠ − ٥٨,٨ = ٢١,٢

∴ جـ = ٢,١٢ م/ث^٢ ∴ الإجابة الصحيحة (أ)

(٧) ر = ٩,٨ ك نيوتن ،

ووزن الرجل = ك ء = ك × ٩,٨

∴ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة .

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(٨) ٤٨٠ × ٩٨٠ − ش = ٤٨٠ جـ ...... (١)

ش − $\frac{٢}{٥}$ × ٥٠٠ × ٩٨٠ = ٥٠٠ جـ ...... (٢)

بالجمع : ٩٨٠(٤٨٠ − ٢٠٠) = ٩٨٠ جـ

∴ جـ = ٢٨٠ سم/ث^{٢}

ش = ٥٠٠ × ٢٨٠ + ٢٠٠ × ٩٨٠

= ٣٣٦٠٠٠ داين = ٣,٣٦ نيوتن

∴ الضغط على البكرة = ٣,٣٦ $\sqrt{٢}$ نيوتن .

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(٩) ق ن = ك(ع + ع٠)

∴ ق × ٠,٠٥ = ٠,٢ × ١٤

∴ ق = $\frac{٢ \times ١٤ \times ١٠٠}{١٠ \times ٥}$ = ٥٦ نيوتن

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(١٠) ||ع|| = $\sqrt{٢٥ + ١٤٤}$ = ١٣ سم/ث

∴ طاقة الحركة = $\frac{١}{٢}$ × ٢٠ × ١٦٩ = ١٦٩٠ أرج

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(١١) التغير في كمية الحركة = ٤٠(ع١َ ± ١٢) = ٨٤٠

∴ ع١َ ± ١٢ = ٢١

∴ ع١َ = ٣٣ م/ث (مرفوضة)

لأن السرعة لابد أن تقل .

أو: ع١َ = ٩ م/ث وفي الاتجاه المضاد .

∴ −١٢ × ٤٠ + ٢٠ × ٦٠ = ٤٠ × ٩ + ٦٠ ع٢َ

∴ ع٢َ = ٦ م/ث ∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(١٢) ∵ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة .

∴ ق = ك ء جا هـ

= ٢٠٠٠ × ٩,٨ × $\frac{٢}{١٠٠}$ = ٣٩٢ نيوتن

∵ ٣٩٢ف = ١٩٦٠ ∴ ف = ٥ متر

∴ الإجابة الصحيحة (ء)

---

(١٣) ق × ٩٠ × $\frac{٥}{١٨}$ = ٦٢٥ × ٧٥

∴ ق = ١٨٧٥ ث.كجم

∵ الجسم يتحرك بأقصى سرعة

∴ ق = م = ١٨٧٥ ث.كجم

= $\frac{١٨٧٥}{٣٧٥}$ ث.كجم/طن = ٥ ث.كجم/طن

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(١٤) ك ء(ف١ + ف٢) = م ف٢

∴ ك ء(٢ف + س) = م س ..... (١)

، ك ء(٣ف + ص) = م ص ..... (٣)

بالقسمة : $\frac{٢ف + س}{٣ف + ص} = \frac{س}{ص}$

∴ ٣س ف + س ص = ٢ف ص + س ص

∴ ٣س ف = ٢ف ص ∴ ص = ١,٥ س

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(١٥) ∵ ع^{٢} = ع٠^{٢} + ٢ ء ف

= ٢ × ٩,٨ × ٦,٤ ∴ ع = ١١,٢ م/ث

∴ ٨٠٠ × ١١,٢ + صفر = ١١٢٠ع

∴ ع = ٨ م/ث ، ∴ طاقة الحركة المفقودة

= $\frac{١}{٢}$ × ٨٠٠ (١١,٢)^{٢} − $\frac{١}{٢}$ × ١١٢٠ × (٨)^{٢}

= ١٤٣٣٦ جول ∴ الإجابة الصحيحة (ء)

---

(١٦) ع = ٣ن^{٢} − ١٢ن + ٩

عند ع = صفر ∴ ن^{٢} − ٤ن + ٣ = صفر

∴ (ن − ١)(ن − ٣) = ٠

∴ ن = ١ ، ن = ٣

∴ الجسم يغير اتجاه حركته مرتين

عند ن = ١ : ∴ ف = ١ − ٦ + ٩ = ٤ م ،

عند ن = ٣ : ∴ ف = ٢٧ − ٥٤ + ٢٧ = صفر

عند ن = ٥ : ∴ ف = ١٢٥ − ١٥٠ + ٤٥ = ٢٠ م

∴ المسافة = ٢٠ + ٤ + ٤ = ٢٨ م

∴ الإجابة الصحيحة (ج)

---

(١٧) المنحنى رقم ٢ له نقطتين رجوع تكون المشتقة عندها = صفر وهما للمنحنى رقم (١)

أى رقم (١) مشتقة لرقم (٢) ، وبالمثل (٣) مشتقة لرقم (١) . ∴ الترتيب (٢ ، ١ ، ٣)

∴ الإجابة الصحيحة (ج)

---

(١٨) التغير فى كمية الحركة = ك $\int_{ن_١}^{ن_٢}$ ج ٤ ن

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(١٩) أقصى سرعة هى سرعة منتظمة

∴ ق = م + و جا هـ

∴ ٣,٥ × ١٠٠٠ = م + ٣٠٠٠٠ × $\frac{١}{١٥}$

∴ م = ٣٥٠٠ − ٢٠٠٠ = ١٥٠٠ ث.كجم

= $\frac{١٥٠٠}{٣٠}$ = ٥٠ ث.كجم/طن

∴ الإجابة الصحيحة (٤)

---

(٢٠) $\overleftarrow{ف}$ = ($\frac{٣}{٢}$ن^{٢} + ٢ن) $\overleftarrow{ى}$

∴ $\overleftarrow{ع}$ = (٣ن + ٢) $\overleftarrow{ى}$

، ق = $\frac{٤}{٤ن}$(ك ع)

∴ ق = $\frac{٤}{٤ن}$(٢ن + ٣)(٣ن + ٢)

= $\frac{٤}{٤ن}$(٦ن^{٢} + ١٣ن + ٦)

= ١٢ن + ١٣ ∴ الإجابة الصحيحة (ج)

---

(٢١) مجموع طاقتى الحركة والوضع عند قمة المستوى = مجموع طاقتى الحركة والوضع عند قاعدة المستوى

∴ صفر + ك × ٩,٨ل = $\frac{١}{٢}$ ك × ١٩٦ + صفر

∴ ل = ١٠ متر ∴ ق(هـ) = ٣٠°

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(٢٢) ش$_{١}$ − ك ٤ = ك × $\frac{-٢}{٥}$ ٤

∴ ش$_{١}$ = $\frac{٣}{٥}$ ك ٤

∴ ك ٤ − ش$_{٢}$ = $\frac{١}{٥}$ ك ٤

∴ ش$_{٢}$ = $\frac{٤}{٥}$ ك ٤

∴ $\frac{ش_{١}}{ش_{٢}}$ = $\frac{٣}{٤}$ = ٣ : ٤

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(٢٣) ش = ٦٣ نيوتن ، ٥ × ٩,٨ = ٤٩ نيوتن

∴ الكتلة ٥ كجم صاعدة

∴ ٦٣ − ٤٩ = ٥ج ∴ ج = ٢,٨ م/ث

∴ ك × ٩,٨ − ٦٣ = ك × ٢,٨

∴ ٧ك = ٦٣ ∴ ك = ٩ كجم

∴ الإجابة الصحيحة (ج)

---

(٢٤) الدفع = ك $\int_{٢}^{٦}$ (٤ن + ٢) ٤ ن

= ك[٢ن^{٢} + ٢ن]$_{٢}^{٦}$ = ١(٨٤ − ١٢)

= ٧٢ كجم.م/ث

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(٢٥) ك ع = ٤٨٠,٢ .... (١)

، $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢} = ٢٤٠,١ × ٩,٨ .... (٢) بالقسمة

∴ $\frac{١}{٢}$ ع = ٤,٩ ∴ ع = ٩,٨ م/ث

∴ الإجابة الصحيحة (ج)

---

(٢٦) ٠,٢ × ٣٥ + صفر = ٠,٥ع

∴ ع = ١٤ م/ث

∴ $\frac{١}{٢}$ ك(ع^{٢} − ع$_{٠}^{٢}$) = −م$_{ك}$ ر ف

∴ $\frac{١}{٢}$ × ٠,٥(٠ − ١٩٦) = −م$_{ك}$ × ٠,٥ × ٩,٨ × ٣٠

∴ $\frac{١٩٦}{٢}$ = ٢٩٤ م$_{ك}$ ∴ م$_{ك}$ = $\frac{١}{٣}$

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

نموذج امتحان (٤) على الديناميكا

١ جسم يتحرك حيث : س = ٥٠ + ٩ن − ٣ن^{٢} ، حيث س مقاسة بالمتر ، ن بالثانية ، فإن الحركة تكون متسارعة عندما ن ∈ ....

(أ)]١,٥ ، ∞[

(ب) [٠ ، ١,٥[

(ج)]٠ ، ∞[

(د)]−∞ ، ١,٥[

---

٢ إذا كانت : ع = ٣ن^{٢} + ٢ن م/ث ، فإن الإزاحة (ف) خلال الفترة الزمنية [١ ، ٢] تساوى .... متر .

(أ) ٨

(ب) ١٠

(ج) ١٢

(د) ١٤

---

٣ جسم كتلته ٢ كجم يتحرك بحيث : جـ = ٣ن^{٢} − ٢ م/ث^{٢} ، فإن التغير فى كمية الحركة فى الفترة الزمنية [١ ، ٣] = ... كجم.م/ث .

(أ) ١٦

(ب) ٤٤

(ج) ٣٢

(د) ٤٠

❹ سيارة كتلتها ٤ طن تتحرك على طريق أفقى بسرعة منتظمة ، فإذا كانت قوة المحرك = ١٢٠ ث.كجم ، فإن مقاومة الحركة لكل طن من الكتلة = ...

(أ) ٤ ث طن .

(ب) ٣٠ ث كجم .

(ج) ١٢٠ ث كجم .

(ء) ٤٨٠ ث كجم .

---

❺ أثرت قوة ثابتة مقدارها ٢٤ ث كجم على جسم كتلته ك كجم لمده $\frac{١}{٤٩}$ ث فتغيرت سرعته من ٣ م/ث إلى ٥٤ كم/س فى نفس اتجاه القوة ، فإن ك = ...

(أ) ١٨٠

(ب) ٩٨

(ج) ٤٨

(ء) ٠,٤

---

❻ قذف جسم إلى أعلى مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{٨}{٤٩}$ بسرعة ٣٠٠ سم/ث فإن سرعة الجسم بعد $\frac{١}{٢}$ ث من لحظة قذفه = ... م/ث .

(أ) ٤,٩

(ب) ٣,٥

(ج) ٢,٢

(ء) ١,٤

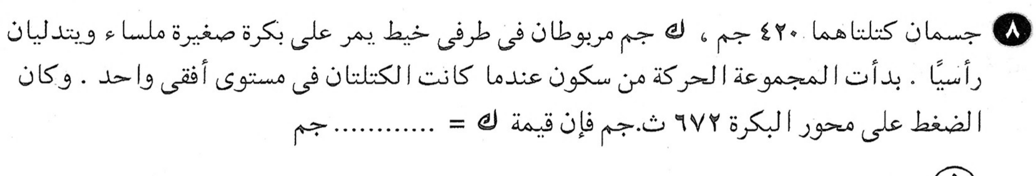
❼ علق جسم وزنه و في ميزان زنبركي مثبت في سقف مصعد يتحرك لأعلى بعجلة = ء ، فإن قراءة الميزان = ...

(أ) صفر

(ب) و

(ج) ٢ و

(د) $\frac{١}{٢}$ و



❽ جسمان كتلتاهما ٤٢٠ جم ، ك جم مربوطان في طرفي خيط يمر على بكرة صغيرة ملساء ويتدليان رأسيًا . بدأت المجموعة الحركة من سكون عندما كانت الكتلتان في مستوى أفقي واحد . وكان الضغط على محور البكرة ٦٧٢ ث.جم فإن قيمة ك = ... جم

(أ) ٧٠

(ب) ١٤٠

(ج) ٢١٠

(د) ٢٨٠

---

❾ جسم كتلته ٢٠ جم سقط من ارتفاع ٤٠ سم عن سطح بركة من الماء فغاص في الماء وقطع مسافة ٢١٠ سم خلال ثانية واحدة بعجلة ٢,١ م/ث^{٢} ، فإن مقدار دفع الماء على الجسم = ... جم.م/ث .

(أ) -٣٥

(ب) ٤٢

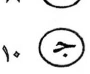
(ج) -٥٦

(د) ٧٧

❿ جسم كتلته ك كجم ويتحرك بسرعة ٣٦ كم/س وكانت طاقة حركته = ٤٠٠ جول ،
فإن ك = ………… كجم

(أ) ٦

(ب) ٨


(جـ) ١٠

(ء) ١٢

⓫ كرتان كتلتاهما ٢ كجم ، ٣ كجم تتحركان في اتجاهين متضادين ٩ م/ث ، ٦ م/ث ، فإذا كونتا جسم واحد بعد التصادم ، فإن معيار دفع أي منهما للأخر = ………… نيوتن.ث

(أ) ١٨

(ب) ٣٩

(جـ) ٩

(ء) صفر

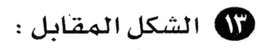
⓬ مستوى أملس يميل على الأفقي بزاوية جيبها $\frac{١}{٩٨}$ قذف عليه جسم كتلته ٢ كجم لأعلى بسرعة ١,٤ م/ث
فإن الشغل المبذول من الوزن حتى يسكن الجسم لحظيًا = ………… جول .

(أ) -٠,٩٨

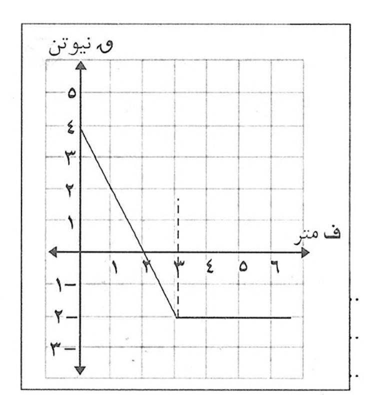
(ب) ٤,٩

(جـ) -١,٩٦

(ء) ٢,٩٤



١٣ الشكل المقابل :



يمثل العلاقة بين الإزاحة ف بالمتر والقوة بالنيوتن لجسم كتلته ٤ كجم وسرعته الابتدائية ٥ م/ث ،

فإن طاقة الحركة عند ف = ٤ متر تساوى .... جول .

(أ) ٤٩

(ب) ٥٠

(ج) ٥١

(د) ٥٢

---

١٤ أثرت قوة أفقية ثابتة مقدارها ق على سيارة معطلة كتلتها ٢ طن فتحركت بسرعة منتظمة مقدارها ٢٢,٥ م/ث على طريق أفقى خشن معامل الاحتكاك بين الطريق والسيارة ٠,٢٥ ، فإن قدرة هذه القوة = ... حصان .

(أ) ٥٠

(ب) ٧٥

(ج) ١٢٥

(د) ١٥٠

---

١٥ أثرت قوة ق على جسم ساكن كتلته ١ كجم مبتدأً من نقطة الأصل وكانت ق = ٥س + ٦ حيث س بُعد الجسم عن و مقيسة بالمتر ، ق بالنيوتن ، فإن سرعة الجسم عندما س = ٤ متر تساوى .... م/ث .

(أ) ٨

(ب) ٦

(ج) ٦$\sqrt{3}$

(د) ٨$\sqrt{2}$

١٦ بدأت سيارة حركتها من السكون من نقطة ثابتة وكان ع = ٣ن^{٢} - ٦ن ، فإن السرعة المتوسطة خلال الفترة الزمنية ٠ ≤ ن ≤ ٤ تساوى .... وحدة سرعة .

(أ) ٦

(ب) ١٢

(ج) ١٨

(د) ٣٦

---

١٧ **الشكل المقابل :** يمثل منحنى السرعة ـ الزمن فإن مقدار الإزاحة خلال الفترة [٠ ، ٧] يساوى .... وحدة طول .

(أ) ٣

(ب) ٥

(ج) ٧

(د) ٨

---

١٨ إذا سقطت كرة كتلتها ٥٠٠ جم من ارتفاع ٩٠ سم على أرض أفقية فارتدت رأسيًا إلى ارتفاع س سم، فكان مقدار التغير فى كمية حركتها نتيجة تصادمها بالأرض ٣,٥ كجم.م/ث ، فإن س = ... سم .

(أ) ٢٠

(ب) ٤٠

(ج) ٧٠

(د) ١٤٠

١٩ تحرك جسم فى خط مستقيم بسرعة منتظمة تحت تأثير القوتين: $\overline{ق_١} = ٢أ\overline{س} - ٣\overline{ص} + ٤\overline{ع}$ ،
$\overline{ق_٢} = ٦\overline{س} + ب\overline{ص} - ج\overline{ع}$ ، فإن : أ + ب + ج = ...

(أ) ٤

(ب) ٣

(ج) −٣

(د) −٤

---

٢٠ جسم كتلته الوحدة يتحرك تحت تأثير القوة $\overline{ق} = ٥\overline{ى}$ ،
فإذا كان متجه سرعته $\overline{ع} = (أ ن^٢ + ب ن)\overline{ى}$ ، فإن : أ + ب = ...

(أ) صفر

(ب) $\frac{٥}{٢}$

(ج) $\frac{٧}{٢}$

(د) ٥

---

٢١ جسم كتلته ٢١٠ كجم موضوع على مستوى أفقى خشن أثرت عليه قوة مقدارها ١٤٠ ث.كجم وتميل على المستوى بزاوية قياسها θ مع الأفقى ، فإذا لاقى الجسم مقاومة = ٤٠ ث.كجم وتحرك بعجلة ١,٤ م/ث^٢ ، فإن ق(θ) = ...°

(أ) ١٥

(ب) ٣٠

(ج) ٤٥

(د) ٦٠

٢٢ وضع جسم داخل مصعد يتحرك لأعلى بعجلة منتظمة وكان وزن الجسم = $\frac{١}{٣}$ وزن المصعد فإن النسبة بين رد فعل المستوى للجسم والشد فى حبل المصعد = ...

(أ) $\frac{١}{٢}$

(ب) $\frac{١}{٣}$

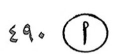
(ج) $\frac{١}{٤}$

(د) $\frac{١}{٦}$

---

٢٣ **فى الشكل المقابل :**

البكرة والمستوى أملسان ، فإذا بدأت الحركة من السكون والجسمان فى مستوى أفقى واحد، فإن المسافة الرأسية بينهما بعد ٢ ث = ... سم .



(أ) ٤٩٠

(ب) ٩٨٠

(ج) ١٤٧٠

(د) ١٩٦٠

---

٢٤ سقطت كرة كتلتها ١٠٠ جم من ارتفاع ٣,٦ متر على أرض فاصطدمت به وارتدت إلى أعلى ، فإذا بلغ النقص فى طاقة الحركة نتيجة للتصادم ١,٩٦ جول ، فإن المسافة التى ارتدتها الكرة بعد التصادم حتى تسكن = ... متر

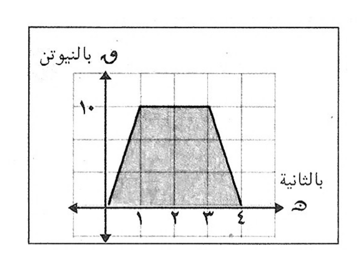
(أ) ٠,٤٩

(ب) ٠,٩٨

(ج) ١,٦

(د) ٣,٢

٢٥ جسم كتلته ٢ كجم موضوع على مستوى أفقى أملس ، فإذا تحرك هذا الجسم بتأثير قوة خلال الزمن ﻫ حسب الرسم ، فإن مقدار دفع هذه القوة خلال ٤ ثوان = ... نيوتن.ث .



(أ) ٣٠

(ب) ٢٠

(ج) ١٠

(د) ٥

---

٢٦ كره كتلتها ٢٠٠ جم تتحرك أفقيًا بسرعة ٩٨ سم/ث اصطدمت بكره ساكنة كتلتها ٢٩٠ جم وتحركت معًا كجسم واحد ، فإذا لاقى مقاومة قدرها ٥٠ ث.جم. فإن المسافة التى يسكن بعدها الجسم = ... سم .

(أ) ٨

(ب) ١٦

(ج) ٢٤

(د) ١٠٠

---

٢٧ جسم كتلته ٢ كجم موضوع على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك الحركى بين الجسم والمستوى = $\frac{1}{2}$ ، فإن القوة الأفقية التى تجعل الجسم يتحرك بعجلة = ٥ م/ث^{2} تساوى .... نيوتن

(أ) ١٩,٨

(ب) ٢٠

(ج) ٥

(د) ٢٤,٥

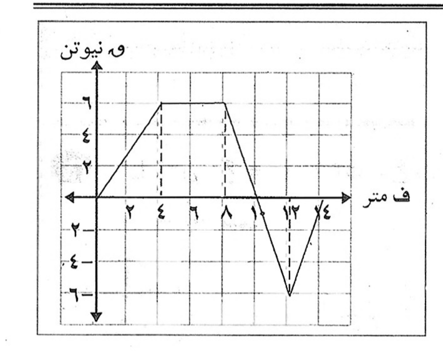
٢٨ إذا كانت قدرة آلة بالوات تعطى بالعلاقة : القدرة = ٨ن - ٥ وكان الشغل المبذول عندما ن = ٣ ث يساوى ٢٤ جول ، فإن الشغل المبذول عندما ن = ١ ث يساوى .... جول .

(أ) ١
(ب) ٢
(ج) ٣
(ء) ٤

---

٢٩ **فى الشكل المقابل :**

يوضح تأثير قوة متغيرة فإن الشغل المبذول منها خلال الفترة ف ∈ [٦ ، ١٢] يساوى .... جول .



(أ) ٦
(ب) ١٢
(ج) ١٨
(ء) ٢٤

---

٣٠ تحرك جسم من الموضع أ(٢ ، ٣) إلى الموضع ب(٧ ، ٦) تحت تأثير القوة $\overline{ق}$ = ٣ $\overline{س}$ + ٤ $\overline{ص}$ ، حيث ف سم ، ق داين ، فإن التغير فى طاقة الوضع = ... أرج .

(أ) ١٨
(ب) ٢٧
(ج) -٢٧
(ء) -١٨

(١) ع = ٩ − ٦ن ، جـ = −٦

الحركة تكون متسارعة عندما ع جـ > صفر

∴ −٥٤ + ٣٦ن > صفر ∴ ن > $\frac{٥٤}{٣٦}$

∴ ن > ١,٥ث ∴ ن ∈]١,٥ ، ∞[

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(٢) ف = $\int_{١}^{٢}$ (٣ن² + ٢ن) ء ن

= [ن³ + ن²]$_{١}^{٢}$ = (٨ + ٤) − (١ + ١) = ١٠

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(٣) التغير فى كمية الحركة = ك $\int_{ن_١}^{ن_٢}$ جـ ء ن

= ٢ $\int_{١}^{٣}$ (٣ن² − ٢) ء ن = ٢[ن³ − ٢ن]$_{١}^{٣}$

= ٢(٢١ + ١) = ٤٤ كجم.م/ث

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(٤) الجسم يتحرك بسرعة منتظمة .

∴ ق = م = ١٢٠ ث.كجم .

∴ م = $\frac{١٢٠}{٤}$ = ٣٠ ث.كجم/طن .

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(٥) ك(ع − ع٠) = ق ن ..... (١)

∴ ك($\frac{٥٤ \times ٥}{١٨}$ − ٣) = ٢٤ × ٩,٨ × $\frac{١}{٤٩}$

∴ ك(١٥ − ٣) = ٤,٨ ∴ ك = ٠,٤ كجم

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(٦) ك(ع − ع٠) = −ك ء جا هـ × ن

∴ ع − ٣ = −٩,٨ × $\frac{٨}{٤٩}$ × $\frac{١}{٢}$

∴ ع = ٣ − ٠,٨ = ٢,٢ م/ث

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(٧) المصعد يتحرك لأعلى . ∴ ش − ك ء = ك جـ

∴ ش = ٢ك ء = ٢و

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(٨) ض = ٦٧٢ ث.جم

∴ ش = ٣٣٦ ث.جم

∴ الجسم ٤٢٠ جم يهبط

∴ ٤٢٠ × ٩٨٠ − ٣٣٦ × ٩٨٠ = ٤٢٠جـ

∴ جـ = $\frac{٨٤ \times ٩٨٠}{٤٢٠}$ = ١٩٦ سم/ث²

، ٣٣٦ × ٩٨٠ − ك × ٩٨٠ = ك × ١٩٦

∴ ك = $\frac{٩٨٠ \times ٣٣٦}{١١٧٦}$ = ٢٨٠ جم .

∴ الإجابة الصحيحة (ء)

---

(٩) عند السقوط : ∴ ع² = ع٠² + ٢ ء ف

= ٢ × ٩٨٠ × ٤٠ ∴ ع = ٢٨٠ سم/ث

أثناء الغوص فى الماء :

∵ ف = ع. ن + $\frac{١}{٢}$ جـ ن^{٢}

∴ ٢١٠ = ع. × ١ + $\frac{١}{٢}$ × ٢١٠ × ١

∴ ع. = ١٠٥ سم/ث

∴ الدفع = ٢٠(١,٠٥ − ٢,٨٠) = −٣٥ جم.م/ث

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(١٠) طاقة الحركة = $\frac{١}{٢}$ ك ع^{٢}

∴ ٤٠٠ = $\frac{١}{٢}$ ك $\left(\frac{٣٦ \times ٥}{١٨}\right)^{٢}$

∴ ك = ٨ كجم . ∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(١١) ٢ × ٩ − ٣ × ٦ = ٥ع ∴ ع = صفر

أى أن الجسمان يتوقفا .

معيار الدفع = ٣(٠ + ٦) = ١٨ نيوتن.ث

−٦م/ث ٩م/ث

٣ كجم ٢ كجم

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(١٢) $\frac{١}{٢}$ ك(ع^{٢} − ع.^{٢}) = $\frac{١}{٢}$ × ٢(٠ − (١,٤)^{٢})

= −١,٩٦ جول

∴ الشغل من الوزن = التغير فى طاقة الحركة

= −١,٩٦ جول

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(١٣) الشغل المبذول من ف = صفر حتى ف = ٤

من الرسم = $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ٤ − $\frac{١+٢}{٢}$ × ٢ = ١ جول

، ط − ط. = الشغل

∴ ط − $\frac{١}{٢}$ × ٤ × ٢٥ = ١

∴ ط = ٥١ جول ∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(١٤) الجسم يتحرك بسرعة منتظمة .

∴ م = $\frac{١}{٤}$ ر = $\frac{١}{٤}$ و

= $\frac{١}{٤}$ × ٢٠٠٠

= ٥٠٠ ث.كجم

ر ، $\frac{١}{٤}$ر ، م ، و

∴ القدرة = $\frac{٥٠٠ \times ٢٢,٥}{٧٥}$ حصان = ١٥٠ حصان

∴ الإجابة الصحيحة (د)

---

(١٥) ق = ٥س + ٦ ∴ ك جـ = ٥س + ٦

∴ جـ = ٥س + ٦

∴ $\frac{١}{٢}$ع^{٢} − $\frac{١}{٢}$ ع.^{٢} = $\int_{.}^{س}$ (٥س + ٦) ءس

∴ $\frac{١}{٢}$ع^{٢} − صفر = $\frac{٥}{٢}$س^{٢} + ٦س

عند س = ٤ : ∴ $\frac{١}{٢}$ع^{٢} = ٤٠ + ٢٤ = ٦٤

∴ ع^{٢} = ١٢٨ ∴ ع = ٨$\sqrt{٢}$ م/ث

∴ الإجابة الصحيحة (د)

---

(١٦) ف = ن^{٣} − ٣ن^{٢} + ث ، صفر = صفر + ث

∴ ف = ن^{٣} − ٣ن^{٢}

− − − − − − − − + + + + + + + + ع ٢

∴ عند ع = صفر ∴ ٣ن(ن − ٢) = ٠

∴ الجسم يغير اتجاه حركته

∴ عند ن = ٢ ∴ ف = ٨ − ١٢ = −٤

∴ عند ن = ٤ ∴ ف = ٦٤ − ٤٨ = ١٦

∴ المسافة = ٤ + ٤ + ١٦ = ٢٤ متر

∴ السرعة المتوسطة = $\frac{٢٤}{٤}$ = ٦ وحدة سرعة

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(١٧) الإزاحة من الرسم = المساحة

= −$\frac{١}{٢}$ × ١ × ٢ + $\frac{٤+١}{٢}$ × ٢ − $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ١ = ٣ وحدة طول

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(١٨) فى حالة السقوط : ∴ ع^{٢} = ع.^{٢} + ٢ ء ف

∴ ع^{٢} = ٢ × ٩,٨ × ٠,٩ ∴ ع = ٤,٢ م/ث

∴ ك(ع + ع.) = ٣,٥

∴ $\frac{١}{٢}$(ع + ٤,٢) = ٣,٥

∴ ع = ٧ − ٤,٢ = ٢,٨ م/ث

فى حالة الصعود : ∴ صفر = (٢,٨)^{٢} − ٢ × ٩,٨ف

∴ ف = $\frac{(٢,٨)^{٢}}{١٩,٨}$ = ٠,٤ متر = ٤٠ سم

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

(١٩) ∵ الجسم يتحرك بسرعة منتظمة .

∴ $\overline{ق_1} + \overline{ق_2} = \overline{و}$

∴ (٢أ + ٦ ، −٣ + ب ، ٤ − جـ) = $\overline{و}$

∴ أ = −٣ ، ب = ٣ ، جـ = ٤

∴ أ + ب + جـ = ٤

∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(٢٠) $\overline{ق}$ = ك $\overline{جـ}$ ، $\overline{جـ}$ = (٢أهـ + ب) $\overline{ى}$

∴ ١(٢أهـ + ب) $\overline{ى}$ = ٥ $\overline{ى}$

∴ ٢أهـ + ب = ٥

، عند هـ = ٠ ∴ ب = ٥

، عند أ = ١ ∴ ٢أ + ب = ٥

∴ أ = صفر ∴ أ + ب = ٥

∴ الإجابة الصحيحة (د)

---

(٢١) ق حتاθ − م = ك جـ

∴ ١٤٠ × ٩,٨ حتاθ − ٤٠ × ٩,٨ = ٢١٠ × ١,٤

∴ ١٤٠حتاθ − ٤٠ = ٣٠ ∴ حتاθ = $\frac{1}{2}$

∴ ق($\hat{\theta}$) = ٦٠° ∴ الإجابة الصحيحة (د)

---

(٢٢) ش − ٤ك د = ٤ك جـ

∴ ش = ٤ك جـ + ٤ك د

∴ ر − ك د = ك جـ

∴ ر = ك جـ + ك د

∴ $\frac{ر}{ش} = \frac{ك(جـ + د)}{٤ك(جـ + د)} = \frac{1}{4}$

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(٢٣) ١٢ × ٩٨٠ − ش = ١٢جـ ..... (١)

، ش − ٦ × ٩٨٠ × $\frac{1}{2}$ = ٦جـ ..... (٢)

بالجمع : ∴ ٩٨٠(١٢ − ٣) = ١٨جـ

∴ جـ = ٤٩٠ سم/ث^2 بعد ٢ ث

∵ ف = ع. هـ + $\frac{1}{2}$ جـ هـ^2

= $\frac{1}{2}$ × ٤٩٠ × ٤ = ٩٨٠ سم

∴ المسافة بينها = ٩٨٠ + ٩٨٠ × $\frac{1}{2}$ = ١٤٧٠ سم

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(٢٤) ∵ ع^2 = ع.^{2} + ٢د ف

∴ ع^2 = ٢ × ٩,٨ × ٣,٦ ∴ ع = ٨,٤ م/ث

∴ طاقة الحركة قبل التصادم بالأرض

= $\frac{1}{2}$ × ٠,١(٨,٤)^2 = ٣,٥٢٨ جول

∴ طاقة الحركة بعد التصادم

= ٣,٥٢٨ − ١,٩٦٠ = ١,٥٦٨ جول

∴ $\frac{1}{2}$ × ٠,١ ع^2 = ١,٥٦٨

∴ ع^2 = ٣١,٣٦ ∴ ع = ٥,٦ م/ث

∴ صفر = (٥,٦)^2 − ٢ × ٩,٨ف

∴ ف = $\frac{٣١,٣٦}{١٩,٦}$ = ١,٦ متر

∴ الإجابة الصحيحة (جـ)

---

(٢٥) الدفع = مساحة الشكل = $\frac{٢ + ٤}{٢}$ × ١٠

= ٣٠ نيوتن.ث ∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(٢٦) ٢٠٠ × ٩٨ + صفر = ٤٩٠ع

∴ ع = ٤٠ سم/ث

∴ $\frac{1}{2}$ ك(ع^2 − ع.^{2}) = −م ف

∴ $\frac{1}{2}$ × ٤٩٠(صفر − ١٦٠٠) = −٥٠ × ٩٨٠ف

∴ ف = ٨ سم ∴ الإجابة الصحيحة (أ)

---

(٢٧) ق − $\frac{1}{2}$ر = ك جـ

∴ ق − $\frac{1}{2}$ × ٢ × ٩,٨ = ٢ × ٥

∴ ق = ١٠ + ٩,٨

= ١٩,٨ نيوتن

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

(٢٨) الشغل = $\int$ (٨هـ − ٥) ءهـ

∴ الشغل = ٤هـ^{٢} − ٥هـ + ث

∴ ٢٤ = ٣٦ − ١٥ + ث ∴ ث = ٣

∴ الشغل = ٤هـ^{٢} − ٥هـ + ٣

، عند هـ = ١ : ∴ الشغل = ٤ − ٥ + ٣ = ٢ جول

∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(٢٩) الشغل = المساحة من [٦ ، ١٠] − المساحة [١٠ ، ١٢]

= $\frac{٢ + ٤}{٢}$ × ٦ − $\frac{١}{٢}$ × ٢ × ٦ = ١٨ − ٦

= ١٢ جول ∴ الإجابة الصحيحة (ب)

---

(٣٠) $\overleftarrow{ف}$ = $\overleftarrow{أب}$ = (٧ ، ٦) − (٢ ، ٣) = (٥ ، ٣)

∴ الشغل = $\overleftarrow{ق}$ • $\overleftarrow{ف}$ = (٣ ، ٤) • (٥ ، ٣)

= ١٥ + ١٢ = ٢٧

∴ التغير فى طاقة الوضع = −الشغل المبذول

= −٢٧ أرج ∴ الإجابة الصحيحة (جـ)